



Dipartimento di *Economia e Management*  
Cattedra di *Economia e Gestione delle Imprese*

# **Il ruolo delle Start-up nell'ambito dell'intelligenza artificiale: Tecnologie disruptive e capacità di creazione del valore**

**RELATORE:**

Prof. Maria Isabella Leone

**CANDIDATO:**

Lorenzo Acquari

Anno Accademico 2022/2023

Ringrazio principalmente la mia relatrice Maria Isabella Leone e l'assistente alla cattedra Ginevra Assia Antonelli per il supporto e la pazienza che mi hanno offerto durante la stesura di questa tesi.

Ringrazio mio padre, mia madre e mia sorella per l'appoggio che mi hanno dato durante questo percorso accademico e per aver sempre creduto nelle mie capacità.

Ringrazio i miei amici, o meglio colleghi, per avermi spronato a studiare e a impegnarmi durante questi tre meravigliosi anni.

# Indice

Introduzione.....	5
1 Il fenomeno delle start up.....	7
1.1 Cosa si intende per start up: definizioni e caratteristiche .....	7
1.2 Ciclo di vita delle start-up.....	9
1.2.1 Pre-seed.....	10
1.2.2 Seed.....	10
1.2.3 Early Stage.....	11
1.2.4 Early Growth.....	12
1.2.5 Growth.....	12
1.2.6 Exit.....	13
1.3 Fonti di finanziamento delle start-up.....	14
1.4 Cause del fallimento di una start-up.....	17
1.5 Fenomeno delle start-up in diverse aree geografiche.....	22
1.5.1 Contesto Europeo.....	23
1.5.2 Contesto Americano.....	25
1.6 Start-up e IA.....	26
2. Analisi del ruolo delle start-up nell'ambito dell'Intelligenza artificiale.....	27
2.1 Definizioni e cenni storici sull'intelligenza artificiale.....	27
2.1.1 Intelligenza Artificiale: Machine Learning e Deep Learning.....	30
2.1.2 Etica e futuro dell'intelligenza artificiale.....	32
2.2 IA e disruptive innovation.....	34
2.3 Le start-up innovative in Italia .....	37
2.3.1 Misure di agevolazione per le start-up innovative .....	39
2.4 Le start-up e l'IA .....	42
2.4.1 Sfide e Ostacoli affrontate dalle start-up nell'ambito dell'IA.....	43
3. Start-up e IA: i casi OpenAI, DeepMind e Vedrai .....	47
3.1 OpenAI .....	47
3.1.1 Analisi del modello di business di OpenAI.....	50
3.2. DeepMind .....	54
3.2.1 Analisi del modello di business di DeepMind .....	57
3.3 Vedrai.....	60

3.3.1 Analisi del modello di business di Vedrai .....	62
Conclusioni .....	64
Bibliografia .....	65
Sitografia .....	66

# Introduzione

*“I’ve always thought of A.I. as the most profound technology humanity is working on—more profound than fire or electricity or anything that we’ve done in the past”*

-Sundar Pichai (Amministratore Delegato di Google)

Durante un'intervista con CBS's *60 minutes*<sup>1</sup>, il celebre dirigente d'azienda indiano Sundar Pichai, utilizza queste parole per sottolineare l'impatto rivoluzionario che lo sviluppo dell'intelligenza artificiale avrà sull'umanità. Svariate opinioni convergono sull'ampio spettro di possibili applicazioni future di tale tecnologia. Tuttavia, vi è un consenso diffuso riguardo al suo status di innovazione, che potrebbe superare persino il rilevante impatto storico del fuoco e dell'elettricità. Si considera l'intelligenza artificiale (IA) come una delle invenzioni più rivoluzionarie mai introdotte nell'ambito umano. Questa valutazione si basa sulla profondità delle sue implicazioni per la società e per la condizione umana stessa, essendo allo stesso tempo portatrice di miglioramento e di sfide etiche e ambientali. È innegabile che l'IA abbia le capacità di contribuire significativamente all'ottimizzazione di molteplici ambiti umani, spaziando dalla medicina all'ottimizzazione industriale, dalla mobilità alla ricerca scientifica. Nonostante questo, l'influenza di tale tecnologia si estende oltre ai confini delle sole applicazioni positive. L'IA solleva questioni etiche complesse, che includono la gestione dei dati personali, la perdita di posti di lavoro a causa dell'automatizzazione e il rischio di uso improprio da parte di attori malevoli. L'intelligenza artificiale possiede un enorme potenziale di stravolgere gli equilibri di potere a livello di competizione militare e economia globale. Questa tesi si concentrerà sull'analisi degli effetti di tale tecnologia sull'economia globale, focalizzandosi sull'utilizzo di questa innovazione da parte delle start-up.

Nel primo capitolo viene presentato uno studio relativo alle start-up, comprendendo le caratteristiche principali e il ciclo di vita delle stesse ed evidenziando le diverse connotazioni che possono acquisire a seconda dell'area geografica di appartenenza. Una start-up rappresenta un'azienda emergente nelle prime fasi di sviluppo, il cui obiettivo è quello di fornire una soluzione innovativa ad un problema. Le start-up sono caratterizzate da un alto rischio e dalla necessità di forti investimenti iniziali, ma questo è equilibrato da una potenziale crescita significativa e rapida che contraddistingue le start-up di successo. Le start-up che operano nel campo dell'intelligenza artificiale stanno guadagnando sempre più importanza nel campo dell'ecosistema imprenditoriale, permettendo a questa nuova tecnologia di evolversi sempre più velocemente.

---

<sup>1</sup> CBSnews, 2023, <https://www.cbsnews.com/news/google-artificial-intelligence-future-60-minutes-transcript-2023-04-16/>

Il secondo capitolo, dopo un'introduzione al tema dell'Intelligenza Artificiale, esplora in dettaglio il contributo e l'impatto delle start-up per ciò che concerne l'intelligenza artificiale. Questo capitolo mira a fornire una comprensione approfondita del ruolo cruciale che le start-up giocano sull'innovazione tecnologica all'interno del contesto dell'IA, focalizzandosi su diversi contesti geografici. Viene esaminato il ruolo fondamentale delle start-up nell'accelerare l'evoluzione tecnologica grazie alla loro flessibilità, creatività e propensione al rischio, soffermandosi sulle dinamiche competitive che le start-up introducono nell'ambiente dell'IA, stimolando le aziende consolidate a mantenere un livello di innovazione elevato. Viene effettuata un'analisi del contesto mondiale delle start-up che utilizzano l'IA, con approfondimenti principalmente sul contesto Americano e Europeo.

Il terzo capitolo è dedicato all'esame di casi concreti di utilizzo dell'IA da parte di start-up e la capacità di generare valore all'interno di quest'ultime.

# Capitolo 1 – Il fenomeno delle start-up

## 1.1 Cosa si intende per Start-up: definizioni e caratteristiche

Il termine start-up ha radici profonde e collegate con le dinamiche dell'imprenditorialità, dello sviluppo economico, ma soprattutto, dell'innovazione. Le origini possono essere tracciate attraverso diversi periodi storici e contesti che hanno contribuito alla formazione di questo fenomeno. Nel XIX secolo, durante la Rivoluzione Industriale, molte imprese nascenti erano essenzialmente start-up, l'innovazione tecnologica e l'industrializzazione riscontrate in quel periodo storico hanno creato opportunità per imprenditori di lanciare nuove imprese, spesso partendo con piccoli capitali e obiettivi di crescita rapida. Ad ogni modo, il luogo di elezione designato come epicentro della nascita delle start-up tecnologiche è la Silicon Valley, la quale ha portato all'origine di molte aziende che oggi consideriamo pietre miliari dell'industria tecnologica (Stanford David Packard e William Hewlett, 1939). Sebbene gli esperti possano proporre definizioni variegata per le start-up, è possibile individuare elementi condivisi tra tutte queste interpretazioni. Una delle definizioni più celebri di start up, è quella di Paul Graham, fondatore dell'acceleratore di start up "Y Combinator", il quale riesce a catturare l'essenza delle start-up descrivendole come un'organizzazione progettata per crescere velocemente. Questa definizione riflette uno dei *focus* distintivi delle start-up sull'espansione rapida ed una crescita sostenuta, che le differenzia rispetto alle imprese tradizionali. Viene affrontato solo uno degli aspetti principali che caratterizzano le start-up, quindi la definizione, pur essendo corretta, è considerata incompleta. Eric Ries, creatore del metodo Lean Startup, presenta invece una prospettiva concentrata sulla natura intrinseca e innovativa di questo fenomeno, descrivendo la start-up come "un'istituzione umana concepita per offrire nuovi prodotti o servizi in condizioni di estrema incertezza" (Eric Ries, 2011). Il *focus* si sposta su altre caratteristiche chiave delle start-up, come l'innovazione dovuta alla creazione di nuovi prodotti e servizi il cui scopo è fornire soluzioni completamente nuove o modi innovativi di affrontare problemi esistenti. Viene affrontato anche il tema del rischio, dove "l'elemento di estrema incertezza" sottolinea che le start-up operano in contesti in cui le variabili e le dinamiche sono altamente incerte. L'incertezza è dovuta all'introduzione di qualcosa di nuovo, che naturalmente comporta la mancanza di dati storici e modelli consolidati su cui basarsi. Inoltre, viene usato il termine "istituzione umana" per enfatizzare il fatto che le start-up non siano semplici progetti, ma entità organizzate e strutturate con uno scopo ben definito, risultato delle idee e della visione di persone che aspirano alla creazione di qualcosa di nuovo e innovativo. Una delle principali definizioni universalmente riconosciute è stata fornita da Steve Blank, all'interno del suo testo "*The Startup Owner's Manual*". Egli definisce una start-up come "un'organizzazione temporanea alla ricerca di un *business model* ripetibile e scalabile". Il celebre imprenditore americano

delinea la start-up come una fase transitoria all'interno del ciclo di vita di una azienda, il cui obiettivo principale è quello di esplorare e validare un'idea di business. In questa fase di sperimentazione e adattamento, gli imprenditori si dedicano a definire il loro modello di *business* iniziale. La chiave di questa definizione risiede nell'idea che la start up non ha ancora un modello di business consolidato. Il focus principale è capire come l'azienda genera valore, reddito e clientela. Questo implica un'analisi dettagliata dei segmenti di mercato, delle fonti di reddito, delle risorse chiave e delle attività necessarie al funzionamento dell'azienda. L'utilizzo degli aggettivi "ripetibile" e "scalabile", enfatizza come il modello di business adottato dall'azienda deve essere in grado di essere applicato con successo in modo ripetuto e che possa essere espanso in maniera efficiente, mantenendo o accrescendo il proprio valore man mano che l'azienda si sviluppa nel tempo.

Nonostante le definizioni di start-up non siano univoche tra loro, possiamo affermare che una start-up viene definita da quattro caratteristiche principali (Blank, 2012):

- **L'innovazione.** L'innovazione rappresenta il cuore pulsante di una start-up. L'obiettivo di risolvere problemi esistenti in modi mai sperimentati prima o migliorare soluzioni già esistenti attraverso un approccio alternativo, induce ad una forte spinta all'innovazione che si traduce nell'introduzione di elementi nuovi e distintivi sul mercato.
- **La Temporaneità.** Evidenzia il carattere transitorio delle start-up. L'obbiettivo durante questa fase è quello di sviluppare un modello di business che possa funzionare e generare valore nel lungo termine. Le start-up devono crescere in fretta attraversando una fase di sperimentazione e adattamento, spesso in un ambiente altamente incerto, così da potersi consolidare sul mercato.
- **La Scalabilità.** Una start-up deve essere in grado, dopo il successo iniziale, di poter espandere rapidamente le operazioni sul mercato. Il modello di business deve avere la capacità di poter essere ampliato senza perdere efficacia, permettendo all'azienda di accrescere la sua presenza e il suo impatto.
- **La Replicabilità.** Una start-up deve sviluppare un modello di business di successo che possa essere riprodotto in ambienti e dimensioni diverse. Si tratta di una caratteristica fondamentale di una start-up, che consente alla stessa di ampliare il proprio raggio d'azione e adattarsi a mercati diversi senza dover reinventare l'intero processo.



In sintesi, le definizioni di start-up possono variare, ma queste quattro caratteristiche principali aiutano a dipingere un quadro della natura e delle aspirazioni uniche delle start-up. Queste imprese agili e audaci rappresentano un terreno fertile per l'innovazione e la creazione di valore in modi che spesso vanno oltre i confini delle imprese tradizionali.

## 1.2 Ciclo di vita delle startup

Nel corso del loro processo di evoluzione, le start-up si trovano ad affrontare sfide, opportunità e adattamenti continui, ognuno dei quali è unico nel suo genere. Pur potendo variare leggermente in base alle diverse fonti e prospettive, le fasi distintive che caratterizzano il ciclo di vita di una start-up sono chiare e univoche. Questi stadi catturano l'essenza di come queste imprese si sviluppano e crescono nell'ecosistema imprenditoriale in continua evoluzione. Le start-up sono caratterizzate da un ciclo di vita con un termine temporalmente definito. La natura temporanea delle start-up è dovuta alla loro struttura dinamica e sperimentale. Ogni start-up persegue obiettivi e sfide uniche, ma l'obiettivo comune rimane quello di sviluppare un modello di business vincente e ambire a evolversi in un'azienda matura e stabile sul mercato. Tuttavia, molte start-up falliscono a realizzare tale obiettivo e solo una minima parte riesce a raggiungere lo stadio finale. Apprendere le fasi che compongono il ciclo di vita di una start-up è fondamentale per minimizzare i rischi e massimizzare le possibilità di successo.

Le fasi di vita di una start-up si suddividono in (Graham, 2005):

- *Pre-seed*
- *Seed*
- *Early Stage*
- *Early Growth*
- *Growth*
- *Exit*

### 1.2.1 *Pre-seed*

La fase iniziale del ciclo di vita di una start-up, conosciuta come “*Pre-seed*”, rappresenta il primo step cruciale che ogni nuova impresa deve affrontare durante il suo percorso di sviluppo. Questo stadio embrionale prende avvio da un’idea, da una visione coltivata dai fondatori della start-up. L’idea deve necessariamente avere un fondamento nell’individuazione e nella risoluzione di una specifica esigenza del mercato. Durante questa fase iniziale, l’obiettivo principale è sondare attentamente l’efficacia dell’idea stessa. Si tratta di determinare se realmente l’idea può risolvere un bisogno, se ha il potenziale per colmare un *gap* di mercato e se è presente un pubblico disposto ad accoglierla. I fondatori lavorano per sviluppare l’idea in un concetto concreto e per definire un modello di business che si dimostrerà vincente nel lungo termine. Durante questa fase la start-up deve raccogliere finanziamenti, risorse che possano alimentare il processo di concretizzazione dell’idea. Generalmente è molto difficile per una start-up ricevere investimenti durante questa fase iniziale, per questo motivo, spesso, gli stessi fondatori investono i loro risparmi personali o cercano supporto finanziario da amici e familiari per avviare l’attività. Un’altra strategia comune è quella di avvalersi di acceleratori di start-up, i quali possono offrire non solo incentivi finanziari, ma anche preziosi consigli e guida da parte di professionisti esperti. In sintesi, in questa fase gli imprenditori cercano di dare vita all’idea iniziale, gettando una base solida su cui costruire le fasi successive di crescita e sviluppo.

### 1.2.2 *Seed*

Nella seconda fase del ciclo di vita di una start-up, l’obiettivo centrale è di acquisire finanziamenti e risorse fondamentali al fine di sviluppare l’idea di business formata durante delineata nella fase precedente. L’obiettivo è muoversi in direzione della creazione di un prodotto o servizio completo e funzionante. La startup si concentra attivamente nella ricerca di investitori che abbiano interesse a contribuire alla concretizzazione dell’idea. Questi investitori condividono la convinzione nell’idea e nel suo potenziale. La startup può fare affidamento su diverse fonti per raccogliere il capitale necessario. Tra queste vi sono acceleratori di start-up, venture capital, fondi di investimento e investitori *angel* (investitori privati). La fase “*Seed*” mira a garantire sostanziosi finanziamenti che permettano di affrontare le seguenti fasi di sviluppo con sicurezza. A differenza della fase “*Pre Seed*”, in cui le risorse sono spesso limitate e dipendono principalmente da risorse personali.

I finanziamenti raccolti durante questa fase vengono spesso indirizzati verso lo sviluppo di un prototipo più avanzato del prodotto o servizio, investimenti in marketing, la conduzione di ricerche

di mercato approfondite o per il reclutamento di eventuali membri del team che possono contribuire all'evoluzione dell'idea. La prima versione di un prodotto o servizio sviluppata da una startup è denominata MVP, acronimo di "*Minimum Viable Product*". Questo rappresenta un approccio strategico basato sulla creazione e il lancio di un prodotto o un servizio che presenta il minimo di caratteristiche necessarie per soddisfare le esigenze dei primi utenti o clienti. I *feedback* provenienti dai primi utilizzatori sono fondamentali per guidare un processo iterativo di miglioramento del prodotto o servizio nel tempo. L'approccio MVP consente di concentrarsi esclusivamente su ciò che è essenziale, evitando eventuali sprechi di risorse e permettendo di capire meglio se effettivamente esiste una domanda di mercato. Inoltre, l'MVP costituisce spesso una solida base per attrarre ulteriori investimenti, poiché dimostra concretamente l'interesse e l'*engagement* dei clienti verso il prodotto o servizio.

### 1.2.3 *Early stage*

Il raggiungimento della fase "*Early Stage*" rappresenta un significativo traguardo per una start-up. Si tratta di una fase estremamente delicata, dove spesso molte start-up falliscono. Questa fase arriva dopo aver superato la fase iniziale di validazione dell'idea, dimostrando un interesse crescente da parte degli utenti che hanno sperimentato il prodotto o il servizio attraverso l'implementazione dell'MVP. Costituisce uno stadio fondamentale per l'ulteriore consolidamento dell'idea imprenditoriale e per identificare il corretto *product/market fit*, gettando così le basi per la futura crescita sostenuta che la start-up sarà chiamata ad affrontare.

Durante la fase "*Early Stage*", la start-up si concentra su l'ottimizzazione del prodotto in base ai feedback ricevuti dagli utenti e sull'intensificazione delle strategie di marketing e di vendita. L'obiettivo principale della start-up è espandere la sua base clienti e incrementare il tasso di adozione del prodotto o servizio. Questo può comportare una maggiore promozione, la ricerca di nuovi canali di distribuzione e l'esplorazione di opportunità di partnership. Come nelle altre fasi, la ricerca di investimenti rimane un elemento chiave. Una start-up ha sempre bisogno di finanziamenti per sostenere la crescita pianificata e coprire le spese operative. Durante questa fase, il contributo dei venture capital risulta ancora più rilevante rispetto alle altre forme di finanziamento precedentemente esaminate. I venture capital sono società o fondi d'investimento specializzati che forniscono finanziamenti a startup e imprese emergenti in cambio di una quota di proprietà o equity. L'ottenimento di finanziamenti da venture capital garantisce alle start-up non solo il capitale

necessario per la crescita, ma anche l'accesso a un'ampia gamma di risorse, esperienza, connessioni e supporto che possono svolgere un ruolo determinante nel successo e nell'espansione dell'azienda.

#### 1.2.4 *Early Growth*

Con l'ingresso nella fase di “*Early Growth*”, la crescita della start-up comincia ad aumentare vertiginosamente. L'azienda presenta già un prodotto o servizio chiaramente delineato e ha elaborato piani di marketing e strategie di espansione commerciale. Inoltre, ha identificato un mercato di riferimento dove la sua idea è stata validata.

Le vendite auspicabilmente aumentano esponenzialmente e l'azienda deve riuscire a soddisfare una domanda in costante aumento, ampliare l'offerta e entrare in nuovi mercati sfruttando canali distribuzione diversi per massimizzare la propria presenza.

L'obiettivo principale dell'*Early Growth* è quello di capitalizzare sull'interesse iniziale e costituire un solido fondamento per una crescita sostenibile e su larga scala. L'attenzione si sposta sulla prospettiva a lungo termine. La preparazione per una fase di *scale-up* diventa cruciale, richiedendo la creazione di un *business plan*, un documento dettagliato che descrive la strategia, le operazioni e le proiezioni finanziarie di un'azienda, in grado di sostenere la crescita su una scala più ampia. Tale rapida espansione affrontata dall'azienda necessita inevitabilmente di risorse finanziarie. Qui entrano in gioco i venture capital, che spesso ricoprono un ruolo chiave anche in questa fase.

#### 1.2.5 *Growth*

Il raggiungimento della fase di *Growth* o “*Sustained Growth*”, rappresenta un punto di maturità per la start-up. Si tratta di una fase che solo un esiguo numero di nuove imprese riesce a raggiungere, mentre molte altre non riescono a farcela e si concludono con un fallimento. Tuttavia, per le poche che lo raggiungono, rappresenta una pietra miliare di successo. Essa segna il superamento delle fasi iniziali, grazie ad una dimostrazione di validità sul mercato e alla significativa crescita che sta sostenendo tutt'ora. L'obiettivo principale di questa fase è quello di espandere l'azienda su scala più ampia, acquisendo ulteriori clienti e aumentando il fatturato.

L'azienda, ormai solida e consolidata, amplia le sue operazioni per soddisfare la crescente domanda di clienti. Questa espansione può manifestarsi tramite l'aggiunta di nuove sedi, l'espansione delle infrastrutture o l'aumento delle capacità produttive. Inoltre, l'attenzione si concentra

sull'acquisizione di nuovi clienti e sul mantenimento di quelli esistenti. A tal fine, le strategie di marketing e vendita diventano sempre più sofisticate, con l'obiettivo di aumentare la base clienti e generare nuove entrate. La diversificazione dell'offerta diventa un tassello importante nella strategia. Questo approccio mira a raggiungere nuovi segmenti di mercato ed a affrontare la concorrenza, tramite l'espansione della propria gamma di prodotti o servizi.

Gli investimenti rimangono un aspetto cruciale in questa fase di crescita accelerata. Gli investimenti necessari vengono spesso ottenuti attraverso Venture Capital, che comprende investitori istituzionali o privati alla ricerca di start-up con potenziale di crescita significativa, o tramite Corporate Venture Capital, che coinvolge grandi aziende che investono nelle start-up. I Venture Capital sono orientati principalmente verso il ritorno finanziario, mentre i Corporate Venture Capital combinano interesse finanziari e strategici, cercando sinergie con l'attività principale dell'azienda.

#### 1.2.6 *Exit*

La fase di "*Exit*", nota anche come uscita o uscita strategica, costituisce la fase finale del ciclo di vita di una start-up. Coincide con la realizzazione, da parte di fondatori e investitori, di tutti i profitti accumulati nel loro investimento e con la capitalizzazione sul successo dell'impresa.

Sono presenti diverse opzioni attraverso le quali una start-up può realizzare l'*exit* (Mark A. Lemley e Andrew McCreary, 2020):

- Tramite l'IPO (*Initial Public Offering*), l'azienda effettua il suo ingresso in borsa attraverso un'offerta pubblica iniziale, offrendo al pubblico le proprie quote societarie. Questa opzione permette ai fondatori e agli investitori di ottenere rapidamente profitti, ma richiede una maggiore regolamentazione e trasparenza.
- Acquisizione della start-up da parte di una società. Un'azienda più grande acquisisce una start-up, spesso per integrarne le tecnologie, i prodotti o il talento all'interno delle proprie operazioni. Rappresenta un'ottima opportunità per i fondatori e gli investitori di monetizzare i loro investimenti e sforzi.

- Riacquisto delle azioni di proprietà della start-up da parte di fondatori e investitori. Questo accade spesso quando viene ritenuto che il valore dell'impresa sia sottostimato o quando si desidera mantenere un controllo più diretto sull'azienda.
- La fusione tra due o più start-up permette di creare un'entità più grande che dispone di maggiori risorse. Questo aumenta la forza competitiva sul mercato e permette di realizzare sinergie tra le start-up coinvolte.

L'*Exit* non è sempre garantito e dipenderà dalla salute finanziaria, dalla strategia di crescita e dal valore dell'azienda del mercato. Inoltre, è importante notare che quest'ultimo passaggio è facoltativo dato che l'obiettivo della start-up potrebbe essere quello di diventare una società di alto valore nel lungo periodo e non quello di effettuare una *exit*.

### 1.3 Fonti di finanziamento delle start-up

L'ottenimento di finanziamenti è fondamentale per una start-up per continuare nel suo percorso di crescita ed evoluzione. Essendo motori di innovazione e cambiamento, necessitano risorse finanziarie per trasformare le loro idee in realtà tangibili. La seconda fase del ciclo di vita di una start-up si concentra principalmente sul raccoglimento di finanziamenti, che possono provenire da diverse fonti. Ogni fonte presenta vantaggi specifici in base alle esigenze, al settore di attività e allo stadio di sviluppo della start-up. Queste fonti di finanziamento fungono da pilastri fondamentali su cui le start-up possono costruire il loro percorso verso il successo<sup>2</sup>.

Le principali fonti di finanziamento che le start-up possono sfruttare per alimentare la loro crescita e innovazione sono (CBInsights, 2014):

- *Bootstrap*. Attraverso l'utilizzo di risorse personali, risparmi o fondi di familiari, i fondatori della start-up sono in grado di avviare la propria attività. Il vantaggio principale di questo tipo di finanziamento è il mancato coinvolgimento di investitori esterni, che permette di mantenere un controllo diretto sulla propria attività, così da prendere decisioni più agilmente e plasmare la visione dell'azienda senza influenze esterne. Inoltre, evitando investitori esterni, le start-up possono evitare la pressione finanziaria generata dal dover generare profitti rapidamente per

---

<sup>2</sup> Hechavarría, Diana M., 2016, Does Start-up Financing Influence Start-up Speed? Evidence from the Panel Study of Entrepreneurial Dynamics.

restituire gli investimenti. Sebbene il finanziamento proprio offra un notevole grado di controllo e indipendenza, può portare, almeno inizialmente, a una quantità limitata di risorse finanziarie.

- *Angel investors*. Gli investitori angelo rappresentano una fonte di finanziamento composta da individui con un notevole patrimonio netto e una profonda inclinazione verso l'innovazione e l'imprenditorialità, investono il proprio denaro nelle prime fasi di una start-up in cambio di una partecipazione azionaria o di un rendimento sugli investimenti. Questi investitori, oltre a apportare il capitale, forniscono alla start-up esperienza imprenditoriale e conoscenza nel settore. Peter Thiel, Co-fondatore di PayPal e noto investitore nel settore tecnologico, è considerato un *angel investor* grazie ai diversi investimenti da lui effettuati in start-up di successo, come Facebook, SpaceX e Airbnb.
- Incubatori di start-up. Queste organizzazioni sono progettate per sostenere e accelerare lo sviluppo di nuove imprese e progetti imprenditoriali. Il sostegno offerto dagli incubatori di start-up, non si limita al semplice aiuto economico, questi programmi spesso offrono *mentoring*, risorse, connessioni e formazione per aiutare le start-up a crescere più rapidamente. Questi spazi offrono un'ambiente che incentiva l'innovazione, l'apprendimento e la crescita, fornendo risorse e supporto alle start-up durante le prime fasi di sviluppo. In cambio dei servizi e del supporto offerti, molti incubatori richiedono una percentuale di partecipazione azionaria o un certo livello di *equity* da parte dell'azienda. Questo porta inevitabilmente a una diluizione della proprietà aziendale, riducendo la quota di controllo e di profitti che i fondatori possono mantenere. Un esempio di incubatore di successo è Y Combinator, il quale è considerato uno dei più prestigiosi e influenti incubatori e acceleratori al mondo, avendo contribuito al successo di più di 2000 società, incluse Airbnb, Coinbase, Reddit e Twitch.
- Acceleratori di start-up. Questi programmi intensivi sono progettati per supportare e accelerare, insieme agli incubatori, la crescita delle imprese emergenti. A differenza degli incubatori, che spesso si concentrano sullo sviluppo iniziale, gli acceleratori sono incentrati su start-up già in fase operativa, con un prodotto o servizio funzionante e un modello di *business* validato. Gli acceleratori offrono un'opportunità unica per le start-up di ottenere *mentorship*, risorse finanziarie e supporto operativo mirato per aiutarle a raggiungere rapidamente obiettivi di crescita ambiziosi. In cambio dell'ottenimento di risorse e supporto,

gli acceleratori richiedono, anch'essi in una partecipazione azionaria in cambio del finanziamento e del supporto forniti.

- *Crowdfunding*. Il *crowdfunding* rappresenta una straordinaria via di finanziamento in cui le start-up possono raccogliere fondi da una vasta gamma di investitori e sostenitori. Questo processo coinvolge piattaforme apposite, che agisce da ponte tra coloro che cercano risorse finanziarie e coloro che sono disposti a contribuire. Attraverso il crowdfunding, le start-up possono raccogliere fondi in diverse modalità: donazioni, preacquisto di prodotti o partecipazione azionaria (*equity crowdfunding*). Questa modalità di finanziamento incarna la collaborazione collettiva, permettendo a persone condividendo interessi o visioni simili di sostenere progetti che trovano rilevanti o promettenti. La sua crescente popolarità è in gran parte dovuta all'accessibilità offerta dalle piattaforme online dedicate a facilitare queste iniziative. Un esempio notevole di piattaforma di crowdfunding è Kickstarter, uno dei principali attori in questo spazio. Utilizzando il modello *reward-based*, Kickstarter permette ai finanziatori di contribuire a progetti creativi e innovativi, spesso ricevendo una ricompensa correlata al livello di finanziamento. Questa ricompensa può essere il prodotto stesso, una versione esclusiva o altri vantaggi, creando un'esperienza di coinvolgimento unica tra la start-up e i suoi sostenitori.
- *Venture capital*. Questa tipologia di finanziamenti rappresenta una fonte cruciale nel panorama dei finanziamenti per le start-up. I fondi di venture capital svolgono un ruolo vitale nel fornire risorse finanziarie a start-up con un elevato potenziale di crescita e innovazione. In cambio dell'investimento, queste società acquisiscono una quota di proprietà nell'azienda, con l'obiettivo di ottenere un rendimento sul loro investimento nel medio-lungo termine. I fondi di venture capital sono molto selettivi su che supportare; perciò, questo tipo di finanziamento è particolarmente adatto per start-up che hanno dimostrato un modello di business promettente, una traiettoria di crescita solida e la capacità di trasformare l'investimento in risultati concreti.
- *Prestiti e Finanziamenti da istituti finanziari*. Queste metodologie di finanziamento rappresentano il metodo tradizionale di ottenere capitale per una start-up. Consiste nell'acquisizione di denaro da istituti finanziari, come banche o organizzazioni specializzate in finanziamenti per imprese emergenti, adempiendosi a restituire il denaro con interessi entro un periodo di tempo stabilito. Le banche mettono a disposizione una serie di strumenti finanziari e servizi che le start-up possono utilizzare per finanziare la loro propria attività,



coprire spese sostenute inizialmente ed espandere il proprio business. Tuttavia, è importante sottolineare il fatto che le banche impongono requisiti finanziari severi. Le start-up che prendono in considerazione l'utilizzo di questo metodo di finanziamento devono presentare una solida storia creditizia o prospettive di crescita estremamente convincenti. Potrebbe anche essere richiesta una garanzia di natura personale o sulle attività aziendali, così che le banche possano proteggere il proprio investimento.

In Italia, i principali gruppi bancari finanziano circa il 60% delle start-up (PMI, 2023), come è verificabile dai dati del ministero delle imprese e del *made in Italy*. Uno strumento di finanziamento di rilievo utilizzato per sostenere le start-up italiane è il Fondo di Garanzia PMI. Questo fondo agisce come un pilastro chiave nel fornire credito alle start-up, offrendo un supporto prezioso per avviare e sviluppare nuove iniziative imprenditoriali.

Un esempio di successo nell'ecosistema delle start-up italiane è rappresentato da Bending Spoon. Questa start-up italiana ha ottenuto finanziamenti sia da gruppi bancari nazionali che da fondi internazionali, dimostrando l'appeal e il potenziale delle imprese emergenti italiane. Tra i principali finanziatori di Bending Spoon figurano istituti di credito prestigiosi come Intesa Sanpaolo e Banco BPM. Bending Spoon ha acquisito un riconoscimento a livello internazionale nel settore dello sviluppo di applicazioni, contando più di 500 milioni di *download* e tra le sue app. Nel corso del 2022, questa start-up ha annunciato un eccezionale round di investimento di 340 milioni di dollari<sup>3</sup>, rappresentando uno dei finanziamenti più consistenti mai ottenuti da una start-up italiana. Questo successo evidenzia il potenziale di crescita delle start-up italiane e l'interesse da parte di investitori nazionali e internazionali nel sostenere l'innovazione e lo sviluppo imprenditoriale nel Paese

#### 1.4 Cause del fallimento di una start-up

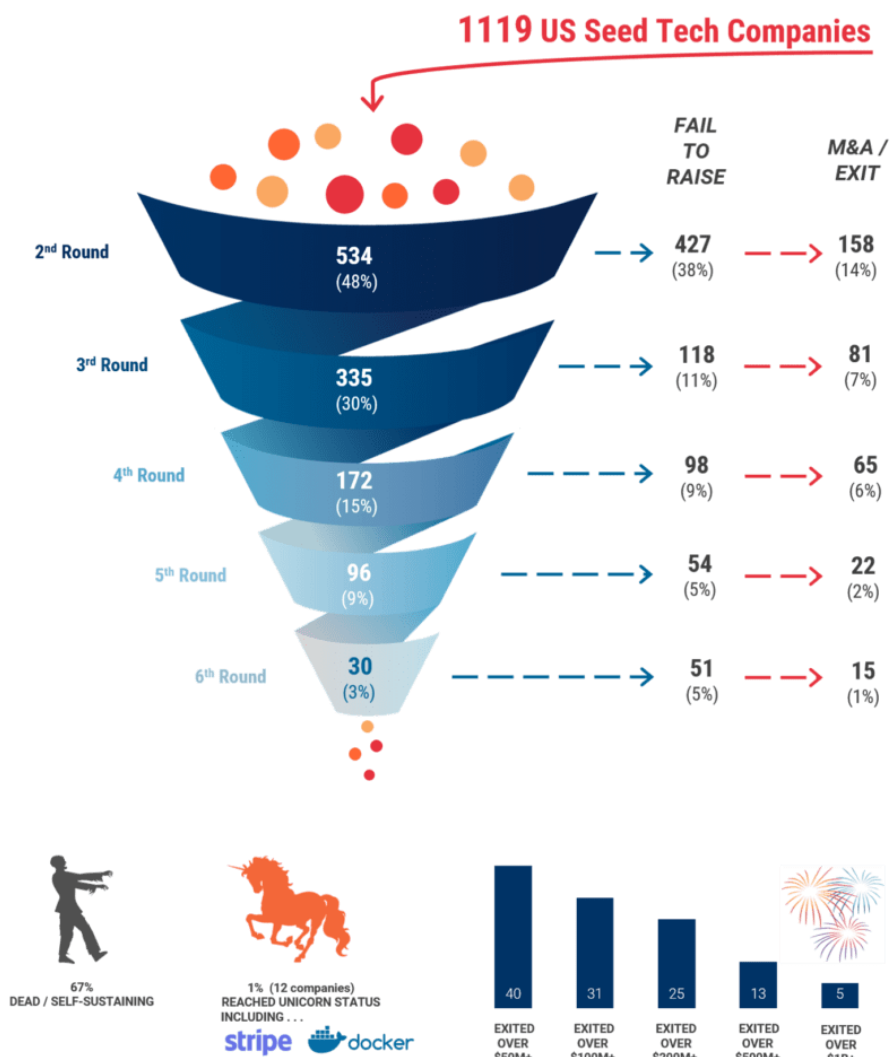
Il fallimento delle start-up è una realtà comune ed intrinseca nel panorama dell'innovazione imprenditoriale. Molte start-up incontrano ostacoli insormontabili che le portano alla chiusura e solo una minima parte sperimenta successi straordinari<sup>4</sup>. Questo aspetto è fondamentale da considerare quando si esplora l'ecosistema delle start-up, in quanto offre importanti lezioni riguardo alle sfide che gli imprenditori affrontano e alle dinamiche in gioco nel mercato. Secondo uno studio effettuato da

---

<sup>3</sup> La Repubblica, 2022, [https://www.repubblica.it/tecnologia/2022/09/27/news/bending\\_spoons\\_investimento\\_340\\_milioni-367514348/](https://www.repubblica.it/tecnologia/2022/09/27/news/bending_spoons_investimento_340_milioni-367514348/)

<sup>4</sup> BOUTELLIS, ARTHUR, and ADAM C. SMITH, 2014, "Challenges in Mission Start-Up Phase."

CB insights, su un campione di oltre 1100 start-up<sup>5</sup>, il 67%, durante il processo di finanziamento da parte di *venture capital*, si trova in una situazione in cui non riesce a raggiungere una fase di uscita o



Note: All numbers based on cohort of companies that raised Seed in 2008, 2009 or 2010 and disclosed valuations only.

CBINSIGHTS

ad ottenere ulteriori finanziamenti. Durante ogni round di finanziamenti, il numero di start-up che riescono a passare alle fasi successive e ottenere finanziamenti aggiuntivi tende a diminuire. Durante il caso studio effettuato da CB insights, il 48% ha ottenuto un secondo *round* di finanziamento e solo il 15% delle start-up è riuscito a raccogliere un quarto *round*, comunemente indicato come un round di serie C. Le start-up *unicorn*, che riescono a raggiungere una quotazione di 1 miliardo di dollari, sono circa l'1% di tutte le start-up presenti.

Figura 1: Studio effettuato su un campione di 1119 start-up durante il processo di finanziamento da parte di un VC, CBinsights, 2018.

<sup>5</sup> CBinsights, 2018, <https://www.cbinsights.com/research/venture-capital-funnel-2/>

Il fallimento delle start-up può essere causato da una serie di fattori eterogenei che spesso si intersecano, creando una combinazione di sfide insormontabili. Questi motivi includono problematiche finanziarie, scarsa domanda di mercato, una competizione agguerrita, difficoltà di gestione interna, errori strategici, cambiamenti nelle normative e altri ancora. La comprensione delle radici di questi fallimenti può risultare fondamentale per gli imprenditori, poiché permette loro di evitare le trappole comuni e di migliorare le prospettive di successo future. Questo apprendimento da esperienze passate può servire come guida preziosa per affrontare le sfide imprenditoriali e per sviluppare strategie più solide e informate nell'ambiente competitivo delle start-up.

- Rappresentazione di come le start-up affrontano i diversi round di finanziamenti.

Secondo un altro studio effettuato dal CB insights, dopo aver analizzato 111 resoconti di start-up fallite dal 2018 ad oggi<sup>6</sup>, la ragione del fallimento è da attribuirsi a più variabili.

Tra le principali cause riscontrate che possono portare al fallimento di una start-up sono emerse:

- Mancanza di finanziamenti. La principale causa di fallimento è rappresentata dalla mancanza di liquidità o il finanziamento insufficiente. Le start-up potrebbero non essere in grado di coprire le spese operative o di finanziare la crescita, portando al fallimento delle stesse. Un celebre esempio di fallimento legato alla mancanza di fondi è *Pebble Technology*. L'azienda nota per i suoi *smartwatch* aveva guadagnato notevole popolarità grazie alla sua campagna di crowdfunding di successo su Kickstarter, dove era riuscita a raccogliere milioni di dollari. Nonostante il supporto finanziario iniziale, la società ha continuato a lottare per raccogliere finanziamenti sufficienti per competere con i grandi nomi del settore degli *smartwatch*, come Apple e Samsung. La mancanza di ulteriori fondi ha limitato la capacità di Pebble di investire in ricerca e sviluppo, così da acquisire una quota significativa di mercato e mantenere il passo con l'evoluzione delle tecnologie. Questo ha portato alla chiusura dell'azienda nel dicembre 2016, vendendo anche parte dei suoi asset a Fitbit.
- Mancanza di Domanda di Mercato. Rappresenta la seconda causa di fallimento per le start-up. Se una start-up innovativa presenta sul mercato un prodotto o servizio per il quale non è presente una domanda sufficiente, l'azienda potrebbe non generare abbastanza entrate per sostenere le operazioni. La mancanza di domanda di mercato può comportare entrate insufficienti per coprire le spese operative e far sì che la start-up non possa crescere o persino

---

<sup>6</sup> CBinsights, 2021, <https://www.cbinsights.com/research/report/startup-failure-reasons-top/>

sopravvivere. Per limitare questo rischio, è fondamentale che le start-up conducano una ricerca di mercato approfondita per comprendere le esigenze dei clienti, identificare i punti di critici non ancora soddisfatti e sviluppare una proposta di valore unica che possa attirare e soddisfare la domanda, consentendo alla start-up di posizionarsi in modo efficace nel mercato e di costruire un vantaggio competitivo distintivo.

- **Concorrenza eccessiva.** In determinati settori, la concorrenza è molto intensa e molte start-up devono lottare per conquistare una fetta di mercato sufficiente per sopravvivere. Questo elevato concentrazione di concorrenza può essere dovuto a vari fattori, tra questi troviamo: saturazione del mercato, entrata facile nel mercato, continua innovazione, elevata pressione sui prezzi o difficile differenziazione. Per sopravvivere in un ambiente altamente competitivo, le start-up devono spesso trovare un modo per distinguersi dalla massa. Questo potrebbe implicare l'offerta di un valore unico ai clienti, una strategia di marketing creativa, un servizio clienti eccezionale o un modello di business innovativo.
- **Cambiamenti Normativi.** Questa tipologia di revisioni regolamentari rappresenta un ostacolo da non sottovalutare per le start-up, in quanto possono avere un impatto diretto e immediato sulle loro operazioni. Questi cambiamenti possono verificarsi a livello locale, nazionale o internazionale e possono riguardare una vasta gamma di settori e questioni. Un esempio di una start-up costretta a chiudere a causa di un cambiamento normativo è Lily Robotics, un'azienda specializzata nello sviluppo di droni. Il loro prodotto aveva inizialmente suscitato un notevole interesse sul mercato e era riuscito ad attirare milioni di dollari in finanziamenti. Nonostante la promettente base di clienti e il finanziamento iniziale considerevole, nel 2017 Lily Robotics ha annunciato la sua chiusura. Questa decisione è stata principalmente causata da una modifica delle normative governative che hanno imposto restrizioni più rigide sull'uso dei droni, rendendo difficile per l'azienda continuare le operazioni senza violare le nuove regole normative. Questo esempio illustra chiaramente come i cambiamenti normativi possono avere un impatto devastante sulle prospettive di una start-up, anche quando sembrano avere prospettive promettenti sul mercato.
- **Mancata differenziazione del prodotto o servizio.** La mancanza di differenziazione del prodotto o servizio di una start-up può rivelarsi un ostacolo significativo. Se ciò che viene offerto non si distingue in modo unico o non offre chiari vantaggi rispetto ai concorrenti sul mercato, i clienti potrebbero non avere motivazioni convincenti per affrontare gli *switching costs* necessari per cambiare e scegliere il prodotto o servizio della start-up anziché alternativi

già esistenti. Questa carenza di differenziazione può scoraggiare l'adozione e l'acquisto da parte dei clienti.

- **Team inadeguato.** Certamente, ecco una versione riformulata senza l'uso di elenchi: Un *team* inadeguato è uno dei principali motivi che possono portare al fallimento di una start-up. Questo accade quando i membri del team non possiedono le competenze necessarie o l'esperienza adeguata ad affrontare le sfide specifiche del mercato in cui operano. Questi problemi possono includere la mancanza di una visione comune tra i membri del team o conflitti interni, oltre alla difficoltà nel reclutare membri con le giuste abilità. Per superare questa sfida, è essenziale che i fondatori e i dirigenti valutino attentamente le competenze necessarie e costruiscano un team diversificato. È anche importante investire nella formazione e nello sviluppo delle competenze esistenti e essere disposti a cercare nuovi membri del team o consulenza esterna quando necessario.
- **Rapporto sbilanciato tra costi e entrate.** Un rapporto sbilanciato tra costi e entrate rappresenta una situazione in cui una start-up spende e investe più denaro di quanto sia in grado di generare come entrata o reddito. Questo può portare a serie difficoltà finanziarie e addirittura al fallimento. Le spese e gli investimenti eccessivi, quando non si traducono in un adeguato ritorno sull'investimento, possono mettere a rischio la stabilità finanziaria dell'azienda. È fondamentale per le start-up mantenere un equilibrio tra i costi e le entrate, pianificando attentamente le spese, monitorando il flusso di cassa e adattando la strategia finanziaria in base alle circostanze per garantire la sostenibilità a lungo termine del business.
- **Prodotti *user un-friendly*.** Un prodotto che manca di usabilità o che è considerato poco *user-friendly* può rappresentare un serio ostacolo al successo di una start-up. La complessità o la difficoltà nell'uso del prodotto può scoraggiare gli utenti dall'adozione, portare a tassi di disimpegno elevati, recensioni negative e costi di supporto clienti più alti. Inoltre, in un mercato competitivo, un prodotto *user-friendly* è spesso un vantaggio strategico, e una start-up che non riesce a fornire un'esperienza utente positiva può riscontrare difficoltà nella crescita e nel mantenimento della sua posizione nel mercato.
- **Scarsa comprensione del cliente.** La mancanza di una comprensione approfondita delle esigenze e dei desideri dei clienti è una delle principali ragioni per il fallimento delle startup. Senza una conoscenza accurata del pubblico di riferimento, è difficile sviluppare un prodotto o un servizio che trovi adesione sul mercato.

- Visione a breve termine. La mancanza di una pianificazione a lungo termine è una delle ragioni principali del declino delle startup. L'assenza di una visione a lungo termine e di una strategia ben definita può portare a decisioni impulsive e a una gestione reattiva, che mettono a rischio la stabilità aziendale. È fondamentale sviluppare un piano di crescita a lungo termine che consideri le tendenze del mercato, la scalabilità dell'azienda e l'adattamento alle mutevoli circostanze.
- La ridotta attività di marketing è un fattore critico che può contribuire al declino delle startup. Quando una nuova impresa non investe sufficientemente in strategie di marketing efficaci, può mancare l'opportunità di raggiungere e coinvolgere il proprio pubblico *target*. Questo porta a una scarsa visibilità del marchio e alla difficoltà nel generare interesse per i prodotti o servizi offerti

### 1.5 Fenomeno start-up in diverse aree geografiche

Il fenomeno delle start-up è diffuso in tutto il mondo. Molti Paesi hanno sviluppato ecosistemi unici e innovativi per sostenere e promuovere lo sviluppo dell'innovazione e dell'imprenditorialità. La posizione geografica di una start-up può fortemente influenzare le sue probabilità di successo per diverse ragioni (Graham, 2008):

- Mercato e Clienti. La locazione geografica può influenzare fortemente l'accesso verso i mercati target e l'acquisizione dei primi clienti. La scelta di dove stabilirsi può avere un impatto significativo sul percorso e sulla probabilità di successo di una azienda. Una start-up che opera in un'area che presenta un'elevata domanda per il suo prodotto o servizio avrà più possibilità di successo. La vicinanza ai clienti interessati rappresenta un vantaggio competitivo iniziale, consentendo all'azienda di comprendere meglio le loro esigenze e di offrire soluzioni mirate a soddisfare le loro esigenze.
- Accesso alle risorse. Le start-up che operano all'interno di ecosistemi sviluppati hanno un vantaggio prezioso: l'accesso ad una ricca varietà di risorse. Tra queste risorse cruciali figurano i finanziamenti, la consulenza da parte di mentori esperti, strutture di ricerca ben attrezzate e la possibilità di costruire reti di contatti influenti tramite il *networking*. Questi elementi diventano il motore che accelera la crescita e stimola l'innovazione all'interno delle start-up.

- **Investitori.** La presenza di investitori entusiasti di sostenere progetti innovativi in un dato per contesto geografico esercita un impatto di grande rilevanza nel processo di raccolta fondi. In un ecosistema dinamico di start-up, la presenza di investitori che dimostrano fiducia nelle nuove idee svolge un ruolo centrale nell'accelerare la crescita imprenditoriale. Gli investitori possono variare da singoli finanziatori a aziende di venture capital, le quali apportano non solo sostegno finanziario, ma anche la loro esperienza e rete di contatti.
- **Competizione e collaborazione.** La presenza di una start-up in un sistema competitivo, spinge la start-up ad innovare più rapidamente, così da aumentare la sua competitività sul mercato. La competizione stimola una start-up a mettersi costantemente alla prova, spingendola a sviluppare idee, prodotti o servizi sempre più avanzati e originali. La pressione dovuta dalla competizione si trasforma in un'opportunità per sviluppare un vantaggio competitivo distinto. La collaborazione, insieme alla competizione, gioca un ruolo fondamentale nel plasmare il percorso di crescita delle nuove imprese. La collaborazione emerge come un mezzo per accelerare l'apprendimento collettivo. Le esperienze vissute da una start-up possono servire da insegnamenti preziosi per le altre. Inoltre, la collaborazione si estende alla condivisione di risorse. Questo consente non solo di ridurre i costi, ma anche di aumentare l'efficienza complessiva, permettendo a ciascuna start-up di concentrarsi sulle sue competenze distintive.
- **Ambiente Regolatorio.** Ogni città, regione o Paese presenta normative locali e nazionali diverse che possono influenzare la capacità di fare business di un'impresa. Questo aspetto può avere un impatto significativo sulla crescita, l'innovazione e il successo di una start-up. Le aree con ambiente regolatorio favorevole (Stati Uniti, Singapore, Germania, Regno Unito...) possono agevolare la crescita delle start-up. Attraverso la semplificazione di procedure burocratiche, la riduzione degli oneri amministrativi e la creazione di una struttura legale che incoraggi l'attività imprenditoriale, viene creato un clima favorevole che può attrarre investimenti, talenti e start-up.

### 1.5.1 Il Contesto Europeo

Le start-up all'interno del continente europeo hanno svolto un ruolo sempre più prominente nell'innovazione tecnologica e nell'economia globale. L'Europa ha visto a crescita di numerosi

ecosistemi di start-up in tutto il continente, i quali hanno contribuito in modo significativo alla nascita di prodotti e servizi che hanno avuto un forte impatto sui propri settori di appartenenza. Tra i paesi che hanno particolarmente contribuito alla nascita di start-up di successo in Europa, spicca la Germania, considerata uno dei pilastri d'eccellenza nell'ambito delle start-up. Berlino, riconosciuta come una delle città europee più importanti a livello di start-up (Peter Thiel, 2020), attira ogni anno imprenditori provenienti da tutto il mondo. L'ascesa delle startup digitali in Germania ha dato il via a un trend che ha creato nuove opportunità di lavoro e stimolato l'innovazione tecnologica.. Al giorno d'oggi, le start-up svolgono un ruolo significativo nello sviluppo economico tedesco.

L'istruzione rappresenta uno dei punti strategici che caratterizzano la Germania, che funge da punto di forza cruciale per attrarre imprenditorie e menti creative. I principali istituti di ricerca tedeschi, come la Fraunhofer Society, la Plank Society e il Helmholtz<sup>7</sup>, elargiscono numerosi e generosi incentivi ai loro ricercatori per trasformare innovazioni e brevetti in modelli di business digitali. Il governo tedesco supporta attivamente le start-up attraverso programmi di sostegno offerti dal Fondo speciale ERP e dalle istituzioni regionali (Länder). Il sostegno si traduce in forma di prestiti per lo sviluppo con tassi di interesse favorevoli, scadenze lunghe e periodi di grazia prima dell'inizio degli obblighi di rimborso. In passato, la Germania era molto influenzata dalle grandi *e-commerce* statunitensi, le quali plasmavano la percezione tedesca riguardo le questioni digitali. Tuttavia, nel corso del tempo, l'ecosistema delle start-up tedesche è diventato più audace, con imprenditori che introducono innovazioni sul mercato internazionale direttamente dal territorio tedesco. Il caso FlixBus è un chiaro esempio di una start-up tedesca che ha rivoluzionato il settore dei trasporti a lunga distanza attraverso l'uso di tecnologie d'innovative ed un modello di business decentralizzato. Anche in Francia, l'ambiente favorevole per le start-up ha contribuito a consolidare la posizione del paese nell'innovazione. Parigi, in particolare, si è guadagnata un posto di rilievo come ambita meta delle start-up, offrendo un terreno fertile per l'emergere di nuove realtà nei settori dell'IA e delle energie rinnovabili. L'incubatore di start-up più grande del mondo, Stationj F<sup>8</sup>, è ubicato proprio nel cuore della capitale francese. Inoltre, secondo il CES (Consumer Electronic Show), la Francia si classifica al secondo posto per la presenza di più start-up sul territorio, subito dietro gli Stati Uniti. Questo successo è stato reso possibile grazie alle politiche e agli incentivi che hanno spinto gli imprenditori a investire all'interno del paese. Il "Patto per la crescita, la competitività e l'occupazione"<sup>9</sup>, sottoscritto nel 2012, ha fornito alle aziende operanti in Francia misure concrete che hanno sostenuto le start-up e la crescita del paese. La Francia ha riconosciuto l'innovazione come

---

<sup>7</sup> <https://www.fraunhofer.de/en.html>, <https://www.mpg.de/en>, <https://www.helmholtz.de/en/>.

<sup>8</sup> <https://stationf.co>

<sup>9</sup> <https://leg16.camera.it/522?tema=750&Il+Patto+per+la+crescita+e+l%27occupazione#:~:text=Il%20Patto%20per%20la%20crescit a%20e%20l%27occupazione%2C%20approvato%20dal,euro%20e%20UE%20a%2027>.



motore di crescita ed ha compreso l'importanza di introdurre nuovi progetti imprenditoriali e di entrare in modo rapido ed incisivo sul mercato.

Oltre alla Germania e alla Francia, diverse altre destinazioni europee hanno visto la crescita di vivaci ecosistemi di start-up. Ad esempio, la Svezia, in particolare la capitale Stoccolma, è conosciuta come la "Silicon Valley del Nord" ed ha una cultura di innovazione tecnologica ben radicata. Nel 2021, la Svezia ha assistito a una trasformazione significativa, con il settore tecnologico che ha superato l'industria tradizionale in termini di rilevanza economica. Il paese scandinavo vanta un numero eccezionale di *unicorn* per abitante, posizionandosi subito dietro alla Silicon Valley<sup>10</sup>, il cuore dell'innovazione tecnologica globale (ItaliaOggi, 2021)<sup>11</sup>. Inoltre, i livelli di investimenti nell'ambito tecnologico registrati negli ultimi cinque anni, sempre in rapporto alla popolazione, sono i più elevati in Europa, superando quelli di nazioni come l'Irlanda e il Regno Unito. Questa evoluzione sottolinea la crescente importanza e l'innovazione nel settore tecnologico svedese, contribuendo a ridefinire il panorama economico del paese. Amsterdam nei Paesi Bassi, offre un ambiente favorevole all'innovazione e all'accesso ai mercati globali. Barcellona in Spagna sta emergendo come destinazione di start-up grazie alla sua scena tecnologica in crescita. Inoltre, Dublino in Irlanda, Zurigo in Svizzera e Copenaghen in Danimarca sono altre città che hanno creato ecosistemi stimolanti per le start-up. Queste destinazioni vantano istituti di ricerca di alta qualità, supporto finanziario, infrastrutture moderne e politiche di agevolazione che promuovono l'innovazione e l'imprenditorialità<sup>12</sup>.

### 1.5.2 Contesto Americano

Gli Stati Uniti sono considerati uno degli ecosistemi di start-up più dinamici e influenti a livello globale. L'innovazione è profondamente radicata nella cultura americana, rappresentando un aspetto intrinseco della cultura nazionale. La tendenza al rischio e la concezione dell'errore come una fase di apprendimento fondamentale per il successo hanno generato un terreno fertile per l'imprenditorialità e la ricerca di soluzioni creative. Di conseguenza, il paese ospita una densa concentrazione di start-up, alcune delle quali si sono trasformate in aziende di risonanza mondiale. Un epicentro cruciale di questa dinamica è la Silicon Valley, situata nella baia di San Francisco, CA. Questo luogo è diventato un'icona dell'innovazione tecnologica e dell'ecosistema delle start-up. Qui, la cultura imprenditoriale

---

<sup>10</sup> Ester, Peter, 2023, "Innovation and Startups in Silicon Valley: An Ecosystem Approach."

<sup>11</sup> <https://www.italiaoggi.it/news/la-svezia-e-la-silicon-valley-ue-cerca-70-mila-talenti-in-tre-anni-2519964>

<sup>12</sup> Brattberg, Erik, Europe's Place in the Global AI Competition,, 2023.

è fondata sui pilastri dell'innovazione, della creatività e della ricerca della “*disruptive innovation*”. Questi valori hanno portato al successo di molte aziende tecnologiche pioniere, come Apple, Google, Facebook e molte altre. La mentalità imprenditoriale è solo una delle ragioni per le quali l'America è l'epicentro delle start-up e dell'innovazione. La presenza di rinomati istituti di ricerca come Stanford, UC Berkeley e l'MIT<sup>13</sup> ha contribuito alla formazione di una generazione di imprenditori che hanno portato alla nascita delle start-up più innovative e influenti al mondo. L'accesso al capitale è un altro pilastro chiave. Gli Stati Uniti vantano uno dei più ampi e sofisticati network di investitori, *venture capital* e acceleratori dedicati alle start-up. Questi soggetti forniscono non solo finanziamenti, ma anche preziose direzioni e supporto attraverso programmi di *mentorship*.

Il governo americano gioca un ruolo attivo nel sostenere l'ecosistema delle start-up. Offre vari programmi di incentivi fiscali e agevolazioni volte a sostenere la crescita delle nuove imprese. Inoltre, le normative sono spesso orientate a promuovere lo sviluppo imprenditoriale e l'innovazione. Negli Stati Uniti, esistono diverse disposizioni normative che regolano l'accesso e la permanenza temporanea per gli imprenditori di startup innovative. Una di queste è il "Parolee Program" che offre l'opportunità di concessione di permessi temporanei di accesso e permanenza per gli imprenditori stranieri.

## 1.6 Start-up e IA

Nell'ambito dell'innovazione tecnologica, le startup stanno svolgendo un ruolo sempre più rilevante nella trasformazione dell'intero panorama economico. Queste imprese emergenti stanno rapidamente acquisendo importanza in una vasta gamma di settori in tutto il mondo. Un aspetto notevole è l'incremento delle cosiddette “*deep tech*” startup, che si concentrano sull'utilizzo di tecnologie all'avanguardia come l'intelligenza artificiale per affrontare sfide complesse e proporre soluzioni innovative. L'AI sta diventando un motore trainante in diversi settori, tra cui la sanità, la mobilità, la produzione e l'energia, e il suo impatto sta crescendo in modo significativo. Questa connessione tra startup, *deep tech* e AI sarà esplorata più a fondo nel capitolo successivo, in cui esamineremo come queste imprese stiano guidando l'innovazione nei settori più rilevanti.

---

<sup>13</sup> <https://www.stanford.edu>, <https://www.berkeley.edu>, <https://www.mit.edu/about/>.

# Capitolo 2 – Analisi del ruolo delle start-up nell’ambito dell’intelligenza artificiale

## 2.1 Definizioni e cenni storici sull’intelligenza artificiale

Negli anni '50, un periodo di straordinario fermento scientifico e tecnologico, emerse il concetto rivoluzionario di Intelligenza Artificiale (IA). Questo concetto fu plasmato da scienziati e ricercatori provenienti da diverse discipline, i quali gettarono le fondamenta per un nuovo modo di concepire le macchine e la loro capacità di emulare l’intelligenza umana. Il termine “intelligenza artificiale” è stato utilizzato per la prima volta da John McCarthy, uno scienziato e informatico americano, durante la storica Conferenza di Dartmouth del 1956. Fu in quel contesto che McCarthy coniò l’espressione “intelligenza artificiale”, destinata a definire un campo di studio ambizioso e innovativo. Quest’espressione è stata usata per definire un concetto basato sullo sviluppo di macchine che possano simulare il pensiero umano e compiere attività che richiedono intelligenza. Il contributo di McCarthy non si fermò alla sola nascita del termine “intelligenza artificiale”, egli svolse un ruolo cruciale nello sviluppo delle basi teoriche e dei concetti fondamentali dell’IA. Tra i suoi contributi più importanti, lo scienziato americano introdusse il concetto di “programmazione simbolica” per rappresentare il pensiero umano attraverso simboli e regole logiche. Inoltre, McCarthy fu l’architetto del linguaggio di programmazione LISP (acronimo di *LIS* *Processing*), che divenne un pilastro cruciale durante lo sviluppo dell’IA. Il linguaggio di programmazione LISP fu sviluppato nel 1958 ed è stato ampiamente impiegato per creare una vasta gamma di applicazioni nell’ambito dell’intelligenza artificiale. Questi utilizzi comprendono la creazione di sistemi di ragionamento, apprendimento automatico, elaborazione del linguaggio naturale e molte altre applicazioni avanzate.

Parallelamente, Alan Turing, genio dell’informatica britannico, lasciava un’impronta significativa nell’IA. Turing, noto per la decodifica dei messaggi cifrati dei nazisti durante la Seconda Guerra Mondiale tramite la macchina Enigma,<sup>14</sup> pose le basi concettuali dell’IA nel suo articolo “*Computing Machinery and Intelligence*”. In questo articolo, egli propose il concetto di “macchina universale”, affrontando il problema di stabilire se le macchine potessero effettivamente manifestare intelligenza. I suoi studi gli permisero di porre le basi per quello che sarebbe diventato il celebre Test di Turing. Questo test sfidava le macchine a comunicare indistinguibilmente<sup>15</sup> dagli esseri umani. Questo test

---

<sup>15</sup> Alan Turing, 1950, “Computing Machinery and Intelligence, *Mind*, 59, 433-460

consisteva in una conversazione tra un umano ed una macchina, in cui un giudice umano avrebbe dovuto stabilire chi dei due partecipanti fosse l'umano e chi fosse la macchina. Se la macchina fosse stata indistinguibile dall'umano durante la conversazione, allora si sarebbe potuto sostenere che la macchina dimostrava intelligenza. Il Test di Turing rappresenta tutt'ora uno dei concetti centrali nel campo dell'intelligenza artificiale e ha stimolato molte discussioni e ricerche sull'IA e sulla capacità delle macchine di emulare il pensiero umano.

Le definizioni attribuite all'intelligenza artificiale, riflettono le diverse prospettive e interpretazioni dell'IA da parte di coloro che hanno contribuito alla sua evoluzione.

In questa prospettiva, l'informatico e pioniere dell'Intelligenza Artificiale, Marvin Minsky, ha definito l'intelligenza artificiale come "la scienza che si occupa di far svolgere alle macchine compiti che richiederebbero intelligenza se eseguiti da esseri umani"<sup>16</sup>. Minsky è stato un professore di scienze cognitive presso il Massachusetts *Institute of Technology* (MIT) ed ha svolto un ruolo fondamentale nel plasmare l'IA fin dalle sue prime fasi. Tra le sue realizzazioni più notevoli vi è la creazione del primo modello di rete neurale artificiale, ispirato alla struttura del cervello umano. Inoltre, ha dato un contributo significativo al campo dell'intelligenza artificiale grazie al suo lavoro sul concetto di "*frame*", un *framework* concettuale fondamentale per rappresentare la conoscenza. I *frame* rappresentano degli schemi mentali che consentono alle macchine di interpretare le situazioni, i concetti e gli oggetti in modo simile a come lo farebbe un essere umano. Questo approccio ha permesso agli algoritmi utilizzati dall'IA, di effettuare associazioni più complesse tra i dati, migliorando notevolmente la capacità di ragionamento e interpretazione delle macchine. Numerose generazioni di ricercatori e professionisti nel campo dell'IA sono stati influenzati dalle sue ricerche e dalla sua visione di un futuro in cui le macchine avrebbero potuto emulare l'intelligenza umana.

Negli anni '60, i primi programmi di intelligenza artificiale, furono sviluppati con l'obiettivo di risolvere problemi matematici e logici utilizzando concetti e algoritmi basati su regole e conoscenza umana. Questi programmi rappresentavano i primi passi nell'automazione delle capacità cognitive umane attraverso l'uso dei computer. Tra gli anni '50 e '60, la collaborazione tra gli scienziati Allen Newell e Herbert A. Simon ha dato vita ad alcuni dei primi programmi di IA e a teorie tutt'oggi considerate fondamentali. La loro *partnership* ha avuto un impatto duraturo sulla definizione e lo sviluppo dell'IA come disciplina scientifica. Herbert A. Simon era un economista e psicologo con un forte interesse per il processo decisionale umano. Allen Newell, d'altra parte, aveva una formazione prettamente matematica e ingegneristica. Insieme, hanno contribuito a fondere le prospettive di diverse discipline per creare fondamentali teorie e applicazioni sull'intelligenza artificiale. Tra i loro contenuti più noti troviamo un programma basato sull'IA, chiamato *Logic Theorist*, sviluppato nel

---

<sup>16</sup> Minsky, 1966, <https://www.wired.it/article/marvin-minsky-intelligenza-artificiale/>

1956. Questo programma poteva dimostrare teoremi matematici utilizzando il ragionamento basato su regole logiche e deduttive per derivare nuove proposizioni a partire da quelle date. Questo rappresentò un passo significativo fondamentale per poter dimostrare che le macchine potevano eseguire attività cognitive basate sulla logica. Nel 1957, Newell e Simon crearono *General Problem Solver*, un programma che progettato per risolvere una varietà di problemi di ragionamento e risoluzione, non limitandosi ad un ambito specifico. Questo approccio lo differenziava dai programmi precedenti, che spesso si concentravano su problemi ristretti e specifici. Questo programma ha contribuito a stabilire un paradigma di *problem solving* nell'IA, introducendo il concetto di utilizzo di approcci basati su strategie intuitive per risolvere problemi complessi.

Negli anni '70, l'intelligenza artificiale ha continuato a fare progressi significativi, affrontando sfide tecniche e teoriche sempre più complesse. Questo periodo è stato caratterizzato da un interesse crescente nel campo dell'esposizione delle applicazioni dell'IA in diverse aree. L'IA ha iniziato a estendere la sua influenza in diversi settori, come la medicina, l'educazione e il controllo dei processi industriali. Questo ha portato a una maggiore attenzione sull'applicazione pratica dell'IA e sulla sua integrazione in vari ambiti. Gli anni '70 hanno visto emergere i primi "sistemi aperti", che consistevano in programmi progettati per emulare le capacità di un esperto umano in un determinato campo. Un esempio notevole è stato il sistema "MYCIN", utilizzato per la diagnosi e il trattamento delle infezioni batteriche. Questo sistema era in grado di ricevere dati clinici dai medici, formulare domande, ragionare attraverso una serie di regole e linee guida mediche e infine di proporre una diagnosi e un piano di trattamento. Il sistema riceveva determinati input, li elaborava e proponeva una soluzione opportuna, ma non era in grado di migliorare le proprie prestazioni attraverso l'esperienza e l'esposizione ai dati.

Questo non è stato possibile fino agli anni '80/'90, durante i quali, l'intelligenza artificiale ha compiuto importanti passi avanti nell'ambito dell'apprendimento automatico e delle reti neurali artificiali. Questo ha portato all'esplorazione di algoritmi e strategie che permettessero alle macchine di apprendere dai dati e di adattarsi in modo autonomo a situazioni diverse. In particolare, le reti neurali artificiali sono state un'area di grande interesse. Le reti neurali sono ispirate alla struttura del cervello umano e consistono in interconnessioni di "neuroni artificiali" che lavorano insieme per risolvere compiti complessi. Queste reti sono state impiegate con successo in applicazioni come il riconoscimento di modelli, il procedimento delle immagini e la previsione di dati.

Nei primi anni 2000 è avvenuta una rivoluzione nel campo dei *Big Data* e dell'apprendimento profondo, grazie all'incremento esponenziale dell'accesso ai dati e alla potenza di calcolo sempre maggiore. In questo contesto, il *Deep Learning*, apprendimento profondo, ha guadagnato una enorme rilevanza ed è tutt'ora uno dei pilastri fondamentali dell'IA moderna. I progressi nell'apprendimento

profondo hanno permesso lo sviluppo di robot e automazioni sempre più sofisticati, capaci di imparare da esperienze passate e adattarsi a nuove situazioni. Si è assistito ad una notevole avanzata nella capacità delle macchine di riconoscere oggetti, volti, strutture e pattern all'interno delle immagini. Inoltre, le reti neurali profonde, hanno reso possibile l'elaborazione avanzata del linguaggio naturale, consentendo alle macchine di comprendere testi scritti e parlato in modo sempre più accurato.

Nell'attuale scenario, si assiste ad un crescente impegno per sviluppare un tipo di intelligenza artificiale nota come "IA generale", che ambisce a poter svolgere una vasta gamma di compiti umani in vari contesti. L'obiettivo è di dotare le macchine di una forma di intelligenza poliedrica simile a quella umana. Parallelamente a questi progressi tecnologici, emergono anche importanti questioni etiche e sociali. La potenziale capacità delle macchine di apprendere dai dati e prendere decisioni autonome solleva la necessità di sviluppare un quadro etico ed una regolamentazione adeguati per affrontare le situazioni in cui l'IA è coinvolta<sup>17</sup>.

### 2.1.2 Intelligenza Artificiale: *Machine Learning* e *Deep Learning*

L'intelligenza Artificiale è definita come l'abilità di una macchina di mostrare capacità umane quali il ragionamento, l'apprendimento, la pianificazione e la creatività<sup>18</sup>. L'IA si pone come obiettivo principale, lo sviluppo di algoritmi, modelli e sistemi che consentano alle macchine di seguire compiti che richiederebbero intelligenza umana in modo completamente autonomo. Questi compiti comprendono il ragionamento, l'apprendimento, la comprensione del linguaggio naturale, la risoluzione di problemi complessi e la presa di decisioni logiche e sensate<sup>19</sup>. Quindi possiamo evincere che quando parliamo di intelligenza artificiale, facciamo riferimento a una definizione d'intelligenza derivante dalla psicologia cognitiva, ovvero una tipologia di intelligenza che abbia la capacità di apprendere.

*Machine Learning*<sup>20</sup> traducibile come "apprendimento automatico" o "apprendimento da macchina", è una branca dell'intelligenza artificiale che si concentra sulla creazione di algoritmi e modelli che

---

<sup>17</sup> FLORIDI, LUCIANO, 2023, "ARTIFICIAL INTELLIGENCE'S NEW FRONTIER: ARTIFICIAL COMPANIONS AND THE FOURTH REVOLUTION."

<sup>18</sup> Sito del Parlamento Europeo, 2023, <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20200827STO85804/che-cos-e-l-intelligenza-artificiale-e-come-viene-usata>

<sup>19</sup> Hemphill, C. Scott, 2023, "DISRUPTIVE INCUMBENTS: PLATFORM COMPETITION IN AN AGE OF MACHINE LEARNING."

<sup>20</sup> Arthur Lee Samuel, 1959, <https://www.federica.eu/machine-learning-cosa-e-apprendimento-automatico/#:~:text=Il%20Machine%20Learning%3A%20una%20definizione&text=Poco%20dopo%2C%20nel%201959%2C%20f u,scienziato%20americano%20Arthur%20Lee%20Samuel>.

consentono alle macchine di imparare dai dati e migliorare le loro *performance* nel tempo senza essere esplicitamente programmate. Tramite il *machine learning*, possono essere sviluppati sistemi capaci di acquisire conoscenza, migliorare le loro prestazioni e adattarsi a nuove situazioni attraverso l'esperienza<sup>21</sup>. La differenza sostanziale rispetto alla programmazione tradizionale, in cui gli sviluppatori forniscono un determinato input per ricevere un output prestabilito, nel *machine learning* il sistema è in grado di apprendere dai dati forniti identificando relazioni logiche tra i dati stessi.

Il *machine learning* si suddivide in due principali categorie<sup>22</sup>:

- *Machine Learning* supervisionato. Si tratta di un tipo di apprendimento automatico in cui il modello viene addestrato utilizzando un insieme di dati di addestramento etichettati, cioè in cui le risposte desiderate sono già note. L'obiettivo principale del *machine learning* supervisionato è quello di far imparare al modello una funzione di mappatura che possa associare in modo accurato le caratteristiche di input alle risposte desiderate. Quindi tramite l'osservazione di esempi, il modello apprende le relazioni e i pattern presenti nei dati che possono essere utilizzati per fare previsioni su nuovi dati non visti in precedenza.
- *Machine Learning* non supervisionato. Il modello viene addestrato senza l'utilizzo di dati di addestramento etichettati. A differenza del *machine learning* supervisionato, dove il modello apprende da dati con risposte note, nel *machine learning* non supervisionato il modello cerca di scoprire pattern, relazioni e strutture intrinseche nei dati senza alcuna guida specifica. Questo tipo di apprendimento è particolarmente utile quando si desidera esplorare dati non strutturati o quando si vuole scoprire informazioni nascoste all'interno di grandi *dataset*.

Una sotto-branchia del *Machine Learning* è il *Deep Learning*. Il *Deep Learning* è basato sull'utilizzo di reti neurali profonde e complesse per l'estrazione di pattern e rappresentazione di dati. Questa tecnica ha rivoluzionato il campo dell'intelligenza artificiale, consentendo alle macchine di apprendere e risolvere compiti complessi che richiedono una comprensione avanzata dei dati. Le reti neurali profonde che caratterizzano il *deep learning* sono composte da strati di nodi artificiali ispirati alla struttura del cervello umano. Il *deep learning* è particolarmente efficace per risolvere problemi che richiedono una vasta quantità di dati e la comprensione di relazioni complesse.

---

<sup>21</sup> Gilli, Andrea, 2020, Understanding the Revolution: Artificial Intelligence, Machine Learning and Big Data.

<sup>22</sup> Sierra Rogers Chiara Casse, 2022, <https://www.capterra.it/blog/2523/modelli-machine-learning-supervisionato-o-no>

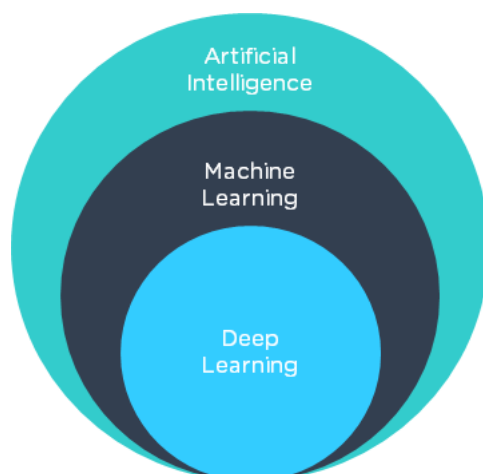


Figura 2: Digramma di Venn che rappresenta la relazione tra IA, *Machine Learning* e *Deep Learning*, *FourweekMBA*, 2023

### 2.1.3 Etica e Futuro dell'Intelligenza Artificiale.

L'etica e il futuro dell'intelligenza artificiale rappresentano un acceso e ambito dibattito cruciale in un mondo dove l'IA sta assumendo un ruolo sempre più centrale nella società. Le sue potenzialità sono immense e promettenti, ma questo fa sorgere questioni riguardanti l'etica e alle sfide legate all'impatto che questa tecnologia ha e avrà sulla società, sull'occupazione, sulla *privacy* e persino sulla nostra stessa comprensione dell'intelligenza. L'etica intrinseca delle macchine intelligenti rappresenta una delle principali preoccupazioni<sup>23</sup>. Le macchine apprendono dai dati e dai modelli a cui sono esposte, ma questo processo di apprendimento potrebbe contenere pregiudizi errati nei propri dati, che potrebbero portare la macchina a generare decisioni discriminatorie e ingiuste. Elon Musk, i ricercatori di *DeepMind* e altri imprenditori, hanno chiesto uno stop di sei mesi nello sviluppo dell'intelligenza artificiale, così da poter sfruttare questo arco temporale per sottoscrivere regole comuni e protezioni dalle conseguenze più deleterie<sup>24</sup>. La lettera intitolata "*Pause Giant AI Experiments*"<sup>25</sup>, afferma che i sistemi di intelligenza artificiale possono comportare gravi rischi per la società e l'umanità e dovrebbero essere sviluppati solo quando potremmo essere sicuri che i loro benefici e i loro potenziali rischi potranno essere gestiti. La narrazione del miliardario Elon Musk e

<sup>23</sup> Scharre, Paul, 2023, "AI Safety Concerns and Vulnerabilities."

<sup>24</sup> La Repubblica, 2023, [https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/03/29/news/musk\\_stop\\_sviluppo\\_chatgpt\\_rischi\\_umanita-394154071/](https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/03/29/news/musk_stop_sviluppo_chatgpt_rischi_umanita-394154071/)

<sup>25</sup> La Stampa, 2023, [https://www.lastampa.it/esteri/2023/03/29/news/elon\\_musk\\_contro\\_lintelligenza\\_artificiale\\_fermiamola\\_e\\_un\\_rischio\\_per\\_umanita-12727321/](https://www.lastampa.it/esteri/2023/03/29/news/elon_musk_contro_lintelligenza_artificiale_fermiamola_e_un_rischio_per_umanita-12727321/)



dei suoi colleghi verge verso una visione di lungo termine assurda almeno dal punto di vista scientifico e tecnologico. Come ribadito da svariati esperti nel settore, l'ipotesi che un'intelligenza artificiale possa reputare l'umanità come obsoleta e cercare di sostituirla non solo è estremamente remota, ma è persino incerto se possa mai diventare una realtà in futuro. Guido Boella, professore del dipartimento di informatica dell'Università di Torino e cofondatore dell'associazione SIpEIA (Società Italiana per l'Etica dell'intelligenza Artificiale), ha affermato che è fondamentale concentrarsi su problemi immediati e concreti relativi all'intelligenza artificiale e non su problemi distanti e non chiari. In particolare, è essenziale esaminare l'interazione tra L'IA, l'economia, la società e la tecnologia. L'intelligenza artificiale ha ripercussioni su svariati aspetti della nostra quotidianità, dunque definire un'etica è molto urgente. Dal punto di vista economico, l'IA ha il potenziale di rivoluzionare le modalità di produzione e le opportunità imprenditoriali andando a cambiare i paradigmi dell'occupazione. La capacità di analisi di enormi quantità di dati in tempi brevi può portare a decisioni informate ed a una maggiore efficienza aziendale. Tuttavia, questo progresso porterebbe alla sostituzione di svariate mansioni umane, aumentando la disoccupazione e la riqualificazione professionale. L'IA ha le potenzialità di migliorare la qualità della vita degli individui attraverso soluzioni innovative nei settori della salute, dell'istruzione e della mobilità. Tramite lo sviluppo di sistemi diagnostici basati sull'IA, sarebbe possibile individuare malattie in modo precoce aumentando le probabilità di sopravvivenza. L'apprendimento personalizzato potrebbe rendere l'istruzione adatta ai bisogni personali di ogni studente. Nonostante gli svariati benefici che l'IA potrebbe portare alla società, vengono sollevate svariate preoccupazioni riguardanti la *privacy* dei dati, la sicurezza e alla possibile creazione di barriere digitali tra coloro che hanno accesso alle tecnologie e coloro che non ne hanno. Soprattutto nel settore tecnologico, l'IA sta diventando una dei principali motori trainanti dell'innovazione. Attraverso l'utilizzo di reti neurali profonde e altre tecniche di *machine learning*, l'IA sta aprendo nuove frontiere nell'analisi dei dati e nella creazione di sistemi autonomi. Quest'innovazione comporta il bisogno di sviluppare algoritmi trasparenti, che siano in grado di prevenire la discriminazione e i bias nei risultati ottenuti.

Per gestire in maniera adeguata le sfide e le opportunità derivanti dall'interazione dell'IA con la nostra realtà, è di primaria importanza definire chiare linee guida etiche, implementare una regolamentazione appropriata e promuovere una cultura dell'IA responsabile. Pur offrendo notevoli vantaggi potenziali per l'umanità, l'adozione dell'IA richiede una struttura di regole e principi che ne guidino l'evoluzione in un modo equo e costruttivo<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Rasser, Martijn, 2019, SHAPE GLOBAL NORMS FOR AI USE.

## 2.2 IA e *disruptive innovation*

Prendendo come riferimento la definizione di innovazione della Treccani, l'innovazione viene definita come:

“L’atto, l’opera di innovare, cioè di introdurre nuovi sistemi, nuovi ordinamenti, nuovi metodi di produzione e simili.”<sup>27</sup>

Questa definizione descrive l'innovazione come l'introduzione di qualcosa di nuovo. Da ciò possiamo evincere che l'IA è quindi un'innovazione in quanto introduce nuovi modi di pensare, risolvere problemi e operare, portando vantaggi tangibili attraverso l'automazione, l'analisi avanzata dei dati e la creazione di nuove opportunità di business.

Le innovazioni possono essere suddivise in 4 categorie principali<sup>28</sup>:

- *Sustaining Innovation* o Innovazione di Mantenimento. Si tratta di una tipologia di innovazione che si riferisce a miglioramenti e aggiornamenti apportati a prodotti o servizi esistenti per mantenere la loro corrente posizione sul mercato. L'obiettivo di questa innovazione è quello di mantenere i clienti già acquisiti soddisfacendo le loro esigenze e aspettative, oltre a preservare la competitività dell'azienda nel lungo periodo.
- Innovazione di Prodotto. Questo tipo di innovazione riguarda la creazione di nuovi prodotti o servizi che possono offrire valore aggiunto ai clienti o soddisfare esigenze non ancora soddisfatte. Può variare da miglioramenti incrementali a cambiamenti più sostanziali nelle caratteristiche del prodotto.
- Innovazione di Processo. L'innovazione di processo coinvolge il miglioramento o la ristrutturazione dei processi aziendali interni per aumentare l'efficienza operativa, ridurre i costi o migliorare la qualità dei prodotti o servizi. Questo tipo di innovazione può essere cruciale per mantenere la competitività nel mercato.
- *Disruptive Innovation* o Innovazione *Disruptive*. L'innovazione disruptive comporta l'introduzione di nuove tecnologie o prodotti che inizialmente hanno prestazioni inferiori rispetto a quelli consolidati nel mercato. Questo tipo di innovazione inizialmente si sviluppa

---

<sup>27</sup> Treccani, 2023, <https://www.treccani.it/vocabolario/innovazione>

<sup>28</sup> Jeffrey Baumgartner, 2009, “The Insane Life of Creativity”

in mercati di nicchia o emergenti, per poi evolversi e divenire competitivo nei mercati principali, sostituendo le tecnologie preesistenti.,

Il concetto di *disruptive innovation* o innovazione dirompente, rappresenta un approccio all'innovazione che è stato coniato nel 1995 da Clayton Christensen all'interno dell'articolo "*Disruptive technologies: catching the wave*"<sup>29</sup>. Questo termine è stato utilizzato per descrivere un fenomeno che consisteva in un'innovazione dirompente capace di sovvertire aziende consolidate a favore di nuove realtà emergenti. La teoria di Clayton Christensen, nota anche come "*Innovator's Dilemma*", è un concetto chiave nel campo dell'innovazione e dell'economia. La teoria sostiene che le innovazioni dirompenti, sebbene possano inizialmente apparire meno avanzate rispetto alle tecnologie esistenti, possono alla fine rivoluzionare radicalmente un'industria e superare i concorrenti consolidati, cancellando la loro presenza dal mercato nel caso in cui non siano in grado di adattarsi al cambiamento. Questo fenomeno si verifica quando un'innovazione, anche se inizialmente ha prestazioni inferiori alle tecnologie presenti sul mercato, offre vantaggi in termini di costo, accessibilità, o altre caratteristiche che attirano nuovi segmenti di mercato. Il concetto di innovazione distruttiva è usato come sinonimo di tecnologia distruttiva, con riferimento agli effetti distruttivi delle nuove tecnologie all'interno di un determinato settore.

Storicamente, le tecnologie disruptive hanno introdotto caratteristiche completamente nuove, che il pubblico spesso esitò ad adottare, essendo abituato a diverse applicazioni. Queste tecnologie sono introdotte apportando valore principalmente a nuove applicazioni e mercati, poiché stimolano lo sviluppo di nuovi prodotti e opportunità di mercato. All'interno del libro "*The Innovator's Dilemma*", Clayton M. Christensen suddivide le tecnologie in due categorie: tecnologie di mantenimento e le tecnologie disruptive. Le tecnologie di mantenimento sono considerate come integrazioni o miglioramenti delle tecnologie già in uso. Al contrario, le tecnologie disruptive hanno il potenziale di generare impatti inattesi sulle tecnologie preesistenti. Le tecnologie *disruptive* inizialmente vengono testate sui mercati di nicchia o di dimensioni ridotte, successivamente possono diventare competitive sui mercati più ampi, spesso sostituendo prodotti su tecnologie consolidate. Questo principalmente è dovuto perché il progresso tecnologico di un prodotto supera spesso il tasso con cui i clienti possono e vogliono assorbire i miglioramenti delle prestazioni. L'autrice di "*Disruptive Technologies and the Sport Ecosystem: A few ethical questions*"<sup>30</sup>, Mingle Laukyte da una diversa interpretazione del termine "disruptive", sostenendo che queste tecnologie sono definite disruptive in quando modificano in modo sostanziale il modo tradizionale di operare, senza però implicare necessariamente effetti

---

<sup>29</sup> Clayton Christensen, 1995, "Disruptive technologies: catching the wave".

<sup>30</sup> Mingle Laukyte, 2020, "Disruptive Technologies and the Sport Ecosystem: A few ethical questions".

negativi. Questa interpretazione enfatizza il fatto che le tecnologie disruptive possono portare cambiamenti positivi e innovazioni che cambiano il paradigma esistente senza necessariamente causare problemi o danni.

Un'altra interpretazione delle tecnologie disruptive si concentra sulla loro potenza computazionale radicale, sull'enorme quantità di dati che possono gestire e sugli avanzamenti tecnologici senza precedenti che introducono. Questa prospettiva mette in evidenza il fatto che le tecnologie disruptive non solo portano cambiamenti nell'uso di tecnologie esistenti, ma hanno il potenziale di rivoluzionare interi settori e modi di operare.

Alcune interpretazioni si concentrano prettamente sulla capacità delle tecnologie disruptive di causare una trasformazione più ampia della società stessa. Queste tecnologie possono influenzare settori economici esistenti, principi di lavoro, caratteristiche di produzione e comportamenti di consumo. Le tecnologie disruptive non si limitano semplicemente a cambiare il panorama tecnologico, ma hanno il potenziale di creare un nuovo insieme di valori che guidano l'evoluzione della società.

Le tecnologie disruptive possono essere interpretate in modi diversi a seconda del periodo storico e nelle diverse prospettive<sup>31</sup>. La ricerca della *disruptive innovation* ha costantemente affascinato milioni di imprenditori in tutto il mondo. Nel 1934, Joseph Schumpeter, economista ad Harvard, coniò una delle definizioni che meglio descrive l'innovazione e l'imprenditoria: "Non è imprenditore chi compie operazioni economiche, intendendo lucrare profitto, bensì colui che introduce atti innovativi". Schumpeter sviluppò nel 1942 la teoria della "distruzione creativa", nota anche come "Schöpferische Zerstörung" in tedesco. Questo concetto rappresenta il processo di cambiamento industriale che rivoluziona costantemente la struttura economica dell'interno, eliminando incessantemente ciò che è vecchio e creando sempre ciò che è nuovo.

L'intelligenza artificiale rappresenta una *disruptive technology* che si inserisce perfettamente nella definizione di distruzione creativa. L'IA ha manifestato un potenziale sorprendente nel sovvertire varie industrie e settori, introducendo nuovi approcci nella risoluzione dei problemi, automatizzando processi e generando nuovi servizi e prodotti. I cambiamenti profondi che ha apportato nel campo medico e nell'industria automobilistica, insieme alle potenziali trasformazioni che può innescare in altri settori, rappresentano veri esempi di "*disruptive innovation*", grazie alla sua capacità di introdurre tecnologie e paradigmi che rivoluzionano e rivoluzioneranno radicalmente lo scenario attuale<sup>32</sup>.

---

<sup>31</sup> Hemphill, C. Scott, 2023, DISRUPTIVE INCUMBENTS: PLATFORM COMPETITION IN AN AGE OF MACHINE LEARNING.

<sup>32</sup> Van Horn, Royal, 2023, Disruptive Technology.

### 2.3 Le Start-up innovative in Italia

Come descritto ampliamente nel capitolo 1, una start-up innovativa è una giovane azienda che si trova nelle prime fasi di sviluppo e si dedica all'introduzione di prodotti o servizi innovativi sul mercato. Nel panorama italiano la definizione di start-up innovativa è stata introdotta recentemente, emergendo all'interno dell'art. 25 del decreto-legge numero 179 del 2012, il quale è stato convertito in legge 221 il 17 dicembre 2012. Questo decreto stabilisce l'esistenza giuridica di tali realtà e offre una serie di misure specifiche per supportarle. Rappresenta il punto di partenza di un quadro normativo noto come "*startup act*", il quale obiettivo è quello di promuovere e agevolare la crescita sostenibile, lo sviluppo tecnologico e la diffusione della cultura digitale. Attraverso la promozione di politiche mirate a stimolare la domanda di beni e servizi digitali e la promozione dell'alfabetizzazione informatica, punta ad incentivare l'occupazione, soprattutto giovanile.

Questa legge ambisce ad aumentare il numero delle start-up innovative sul mercato e a supportarle nella loro crescita. Analizzando le norme contenute all'interno della legge, a partire dall'articolo 25 fino all'articolo 32 vengono introdotte una serie di norme per raggiungere tale scopo.

All'interno del quadro normativo noto come *startup act*, possiamo prendere come riferimento l'articolo 25, dal titolo "start-up innovativa e incubatore certificato: finalità, definizione e pubblicità", per capire quali siano i requisiti effettivi per classificare un'impresa in una start-up innovativa. La start-up innovativa viene definita come una società di capitali che potenzialmente può anche essere cooperativa. Le azioni o le quote che rappresentano il capitale sociale della start-up non possono essere quotate su mercati regolamentati o su piattaforme multilaterali di scambio. Inoltre, la start-up per essere definita innovativa deve rispettare i seguenti criteri ben definiti:

- Età dell'impresa. La start-up deve essere una nuova azienda oppure deve essere stata costituita non oltre cinque anni fa.
- Sede. La start-up può avere sede in Italia o in un altro paese appartenente allo spazio economico europeo, ma deve necessariamente avere una sede produttiva o una filiale in Italia.
- Distribuzione di utili. La start-up non deve distribuire né avere distribuito utili.

- Quotazione sul mercato. Come già ribadito, la start-up non può essere quotata su un mercato regolamentato o su una piattaforma multilaterale di negoziazione.
- Fatturato annuo. Il fatturato annuo di una start-up non può superare i 5 milioni di euro.
- Origine dell'azienda. La start-up non deve essere il risultato di fusioni, scissioni o cessioni di rami d'azienda.
- Oggetto sociale. L'attività principale o esclusiva della start-up deve essere necessariamente lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti a servizi che presentano un elevato valore tecnologico.

Inoltre, affinché una start-up sia considerata "innovativa", deve rispettare almeno uno dei seguenti tre requisiti:

- Investimenti in Ricerca e Sviluppo (R&S). La start-up deve sostenere spese in ricerca e sviluppo pari almeno al 15% del maggiore valore tra il costo e il valore totale della produzione.
- Personale altamente qualificato. La start-up deve impiegare personale altamente qualificato. I requisiti stabiliscono che il personale impiegato deve comprendere almeno un terzo di dottorandi, ricercatori, dottori di ricerca o professionisti equiparabili, oppure almeno due terzi devono essere laureati magistrali.
- Brevetti o software registrati. La start-up deve necessariamente essere titolare, depositaria o licenziataria di come minimo un brevetto o titolare di un software registrato.

I requisiti enunciati attraverso l'articolo 25 del decreto-legge 179/2012, sono particolarmente stringenti perché le imprese che ne soddisfano i criteri menzionati hanno la possibilità di iscriversi volontariamente come "start-up innovative" in una sezione apposita del registro delle imprese presso la Camera di Commercio. Questa registrazione permette alle imprese di accedere ai vantaggi e alle agevolazioni concessi alle start-up innovative.

I requisiti necessari per rientrare all'interno della sezione delle start-up innovative devono essere rispettati durante tutto il periodo di iscrizione al registro delle imprese, ed è necessario riconfermarli almeno una volta l'anno. Una volta l'anno, con termine ultimo il 30 giugno, è obbligatorio per le start-up innovative, la presentazione di una Comunicazione Unica presso la Camera di Commercio competente nel proprio territorio. Tramite questa comunicazione, le start-up possono mantenere il proprio status di start-up innovative e continuare a godere delle agevolazioni. Inoltre, la comunicazione permette, oltre la conferma dei criteri, l'aggiornamento degli stessi. In caso di mancata adesione alla procedura, la start-up di riferimento andrà in contro alla perdita dello status speciale di start-up innovativa con conseguente perdita delle agevolazioni associate.

### 2.3.1 Misure di agevolazione per le start-up innovative

Le start-up innovative godono di una serie di agevolazioni e incentivi, i quali, per un periodo massimo di cinque anni a partire dalla loro iscrizione alla sezione speciale, possono essere sfruttati dalle stesse. Le misure di agevolazione sono raccolte dal Ministero dello Sviluppo Economico all'interno di una guida intitolata "Agevolazioni a favore delle Start-up innovative". Tramite il decreto "Rilancio", nel maggio 2020 sono state introdotte disposizioni ulteriori per rafforzare l'ecosistema di start-up innovative. Sono presenti vari incentivi per le start-up innovative, le principali che permettono una nascita e un percorso facilitato per questa tipologia di start-up, sono<sup>33</sup>:

- Agevolazioni fiscali per l'investimento. Gli investitori che supportano le start-up innovative possono beneficiare di detrazioni fiscali, sia per le persone fisiche che per le persone giuridiche, a condizione che mantengano la partecipazione per almeno tre anni. Le persone fisiche ottengono una detrazione dall'imposta lorda IRPEF pari al 30% del capitale investito, con un tetto massimo di un milione di euro. Le persone giuridiche ottengono una deduzione dell'imponibile IRES pari al 30% del capitale investito, con un tetto massimo di un milione e ottocentomila euro.
- Finanziamento Smart & Start Italia. Le start-up possono ottenere un finanziamento agevolato a tasso zero per progetti di sviluppo imprenditoriale innovativo. Il finanziamento offre un programma di spesa che può variare tra centomila e un milione e mezzo di euro. L'80% delle

---

<sup>33</sup> Ministero dello sviluppo economico, 2020, [https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/Sito\\_Agevolazioni\\_Startup\\_innovative\\_ITA\\_Ottobre\\_2020.pdf](https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/Sito_Agevolazioni_Startup_innovative_ITA_Ottobre_2020.pdf)

spese ammissibili, viene coperto dal finanziamento, con la possibilità di raggiungere il 90% se la start-up è formata unicamente da donne o da giovani di età inferiore ai 35 anni. Il finanziamento ha una durata di restituzione di dieci anni, i quali iniziano dopo un anno dal ricevimento dell'ultima quota del finanziamento.

- **Costituzione digitale Gratuita.** Le start-up possono redigere l'atto costitutivo e lo statuto attraverso un modello standard tipizzato, con firma digitale, semplificando il processo di costituzione. Questa procedura è stata resa possibile il 17 febbraio 2016, grazie all'introduzione del Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico. Questa semplificazione del processo di costituzione ha portato ad un aumento esponenziale del numero di start-up che si sono iscritte allo statuto speciale di start-up innovative
- **Esenzioni Fiscali e Camerali.** Le start-up sono esentate dal pagamento di imposte di bollo, diritti di segreteria e dal pagamento del diritto annuale dovuto in favore delle Camere di Commercio. Queste esenzioni dal pagamento di determinate imposte, sono valide per un periodo pari a cinque anni, durante i quali l'impresa deve mantenere la sua permanenza all'interno della sezione speciale riservata alle imprese innovative.
- **Deroghe alla Disciplina Societaria Ordinaria.** Le start-up innovative costituite in forma s.r.l., possono avere categorie di quote con diritti specifici, effettuare operazioni sulle proprie quote, emettere strumenti finanziari partecipativi e offrire quote di capitale al pubblico.
- **Deroga alla Disciplina delle Società di Comodo e Perdita Sistemica.** Le start-up innovative sono esentate da alcune norme fiscali in caso di ricavi non congrui o perdite sistematiche.
- **Remunerazione con Strumenti di Partecipazione al Capitale.** Le start-up innovative possono remunerare collaboratori e fornitori con strumenti di partecipazione al capitale, senza implicazioni fiscali o contributive. I fornitori di servizi esterni possono essere remunerati tramite schemi di *work equity*. Il guadagno derivante dall'attribuzione di tali mezzi non contribuisce alla determinazione del reddito imponibile. In aggiunta a ciò, le parti hanno il pieno potere di definire le parti fisse e variabili del salario in modo indipendente, fatta eccezione di un valore minimo stabilito dai contratti di settore. In base a criteri come l'efficienza o la redditività è possibile stabilire la definizione delle parti.



- Accesso Gratuito al Fondo di Garanzia per le PMI. Il Fondo di Garanzia per le PMI offre una garanzia gratuita e semplificata alle start-up innovative, coprendo fino all'80% del credito erogato dalle banche, fino al raggiungimento di un tetto massimo di due milioni e mezzo di euro.
- Disciplina del Lavoro Flessibile: Le start-up innovative possono assumere personale con contratti a tempo determinato, come stabilito dal d.lgs 81/2015. La durata massima di un contratto tempo determinato da parte di una start-up è di due anni, con la possibilità di essere rinnovato più volte. Inoltre, le start-up innovative con un numero di dipendenti superiore a cinque, non detengono l'obbligo di stipulare un determinato numero di contratti a tempo determinato rispetto ai contratti o a tempo inedito terminato.
- Equity Crowdfunding. Le start-up innovative possono raccogliere capitale attraverso portali di *equity crowdfunding*, offrendo quote societarie agli investitori. L'*equity crowdfunding* consiste nella raccolta di investimenti attraverso portali online autorizzati in cambio di quote societarie. I finanziatori sono composti da tutte quelle persone interessate a investire nel progetto.
- Esonero all'opposizione del Visto di Conformità per Compensazione Crediti IVA. Le start-up innovative sono esentate dall'obbligo di apporre il visto di conformità per la compensazione dei crediti IVA fino ad un massimo di cinquantamila euro.
- Trasformazione in PMI Innovative: Le start-up innovative possono trasformarsi in PMI innovative, mantenendo i benefici e le agevolazioni.
- Fail Fast. In caso di fallimento, le start-up innovative possono contare su procedure più rapide e semplificate per concludere le proprie attività.
- Servizi dell'Agenzia ICE. L'Agenzia ICE (Istituzione Nazionale per il Commercio Estero) fornisce assistenza in diversi settori alle start-up innovative, tra questi troviamo assistenza in materia normativa, fiscale, immobiliare, contrattualistica e creditizia. Inoltre, offre uno sconto del 30% su beni e servizi.

- Proroga per la Copertura delle Perdite. In caso di perdite che determinino la diminuzione di un terzo del capitale aziendale, è prevista una proroga fino al secondo esercizio successivo prima che la perdita risulti inferiore ad un terzo del capitale.

Come già ribadito, questi incentivi mirano a sostenere lo sviluppo e la crescita delle start-up innovative in Italia, promuovendo l'innovazione e la creazione di imprese all'interno del paese.

## 2.4 Le start-up e l'IA

Le start-up si trova in prima linea per quanto riguarda l'adozione dell'Intelligenza Artificiale, una tecnologia all'avanguardia che sta rapidamente cambiando il panorama imprenditoriale. Queste giovani imprese utilizzano l'IA per trovare soluzioni a problemi complessi, per migliorare l'efficienza operativa e persino per la creazione di nuovi mercati.

Le start-up posseggono caratteristiche che le inseriscono in una posizione ottimale per l'adozione di tecnologie emergenti. La flessibilità e l'abilità di cui una start-up è dotata sono elementi che incentivano altamente le start-up ad abbracciare l'IA. Essendo imprese in cerca di soluzioni innovative, l'IA si è rivelata quasi una progressione naturale, data l'elevata capacità di apprendere dati di una start-up e di adattarsi in modo relativamente facile a cambiamenti drastici. Un esempio tangibile è dato dall'ampia adozione di *Chatbot* e assistenti virtuali da parte delle start-up presenti nel settore di assistenza clienti. Questi strumenti permettono alle imprese emergenti di interagire con i clienti in modo efficiente e personalizzato, migliorando l'esperienza complessiva.

Le start-up stanno rivoluzionando settori tradizionali come la sanità, l'agricoltura, la manifattura e l'automotive attraverso l'uso innovativo dell'IA. Le start-up sono a capo di questa trasformazione, sviluppando soluzioni specifiche che migliorano la diagnosi medica, ottimizzano la produzione agricola, automatizzano processi manifatturieri e sviluppano tecnologie rivoluzionarie nel settore dell'automotive.

Ad esempio, la start-up britannica Oxa<sup>34</sup>, sta sviluppando software per la guida autonoma che possono essere integrati in vari veicoli industriali, come carrelli elevatori e veicoli pesanti. L'IA permette a questi veicoli di navigare e operare in modo autonomo all'interno degli ambienti industriali.

L'agricoltura sta subendo una trasformazione grazie al contributo di start-up come AgShift, che sviluppano soluzioni di IA per valutare la qualità dei prodotti agricoli in modo più preciso e

---

<sup>34</sup> <https://oxa.tech>

automatizzato. L'IA viene utilizzata per rilevare difetti o anomalie nelle colture, migliorando la precisione e riducendo gli sprechi.

Parallelamente, l'intelligenza artificiale ha esteso notevolmente la partecipazione di un pubblico più ampio nel settore finanziario, grazie al contributo di alcune start-up. Kensho, ad esempio, si pone come modello, consentendo di interpretare il linguaggio naturale presente nei rapporti finanziari e nelle notizie. Ciò si rivela di grande aiuto per gli investitori nell'assumere decisioni ponderate e per comprendere a pieno l'impatto delle notizie sull'andamento dei mercati finanziari. L'intelligenza artificiale sta altresì aprendo nuove prospettive nei modelli di business. Le start-up stanno sperimentando modalità di monetizzazione dei dati, proponendo servizi basati su abbonamento e creando mercati che un tempo erano impensabili. Un esempio eloquente emerge nell'industria dei veicoli autonomi, in cui le start-up che si dedicano allo sviluppo delle tecnologie di guida autonoma stanno contemporaneamente esplorando servizi di mobilità condivisa basati su flotte di veicoli privi di conducente. Nei prossimi anni, l'innovazione promossa dalle start-up sarà prevalentemente guidata dall'intelligenza artificiale. Tecnologie come l'apprendimento automatico, le reti neurali e altre innovazioni originate dall'utilizzo dell'IA, continueranno a progredire, consentendo alle start-up di concepire soluzioni sempre più sofisticate. L'espansione nella diffusione dell'IA darà luogo inevitabilmente a un incremento necessario nella diversificazione delle start-up, promuovendo soluzioni sempre più originali e rivoluzionarie.

#### 2.4.1 Sfide e Ostacoli affrontate dalle start-up nell'ambito dell'IA

La rapida evoluzione e la complessità dell'Intelligenza Artificiale scaturiscono una serie di ostacoli e sfide univoche da affrontare per le start-up che decidono di investire in questa tecnologia. La mancanza di metriche chiare rende la sfida dell'IA particolarmente critica per le start-up innovative. Questo rende difficile anche la misurazione di una standard di qualità e di efficacia in questo campo incerto. Inoltre, a causa dell'aumento di popolarità del fenomeno dell'IA, si è generata una concorrenza estremamente elevata, che ha reso gli ostacoli da affrontare nettamente più complicati per i correnti e futuri fondatori di start-up utilizzanti l'intelligenza artificiale.

Uno degli ostacoli chiave che una start-up nel settore dell'IA deve affrontare, riguarda l'accesso a dati di qualità. L'IA si basa sulla formazione di modelli di machine learning attraverso grandi quantità di dati accurati. Tuttavia, per una giovane start-up, ottenere accesso a dati attendibili e completi può essere un compito impegnativo, soprattutto quando si è in competizione con *incumbent* che hanno a disposizione risorse nettamente superiori.

La concorrenza con le grandi aziende tecnologiche già presenti sul mercato rappresenta un altro ostacolo cruciale. Aziende di enorme portata come Google, Microsoft e Amazon vantano risorse ingenti e hanno accesso a personale altamente qualificato. Le start-up si trovano spesso a dover competere direttamente con queste realtà, il che può rappresentare una sfida considerevole nell'ambito della conquista di una fetta significativa del mercato.

Acquisire talenti qualificati nell'ambito dell'IA è un'ulteriore sfida che le start-up che si vogliono affacciare al mondo dell'intelligenza artificiale, sono costrette ad affrontare. Esperti di *machine learning*, scienziati dei dati e ingegneri specializzati sono molto ricercati dalle aziende del settore, e richiedono compensi elevati. Per le start-up con risorse finanziarie limitate, reclutare e trattenere questo tipo di talenti può risultare complesso. Uno studio pubblicato dall'Osservatorio Startupper's Voice, effettuate su circa 200 start-up italiane, ha osservato che circa il 40% delle start-up che avevano avviato un processo di ricerca di personale qualificato, non erano riuscite a ottenere risultati apprezzabili. Inoltre, solamente il 15% si considerava soddisfatto del risultato ottenuto, mentre l'11% aveva completamente rinunciato alla ricerca di personale<sup>35</sup>.

La questione finanziaria è un'altra area in cui le start-up nel settore dell'IA devono dimostrare agilità. L'IA richiede spesso investimenti significativi per ricerca, sviluppo e infrastrutture tecnologiche. Ottenere finanziamenti da investitori disposti a scommettere su tecnologie all'avanguardia può rappresentare una grande sfida una giovane impresa. Per molte start-up, specialmente nelle fasi iniziali, i finanziamenti disponibili derivano principalmente da fonti come familiari e amici, oppure vengono generati attraverso il *bootstrapping*, che coinvolge i risparmi personali dei fondatori stessi. Secondo i dati resi pubblici da Italian Tech, gli investimenti destinati a start-up e PMI innovative nei primi sei mesi del 2023 hanno registrato una diminuzione del 56% rispetto al primo semestre dell'anno precedente<sup>36</sup>. Questo calo può essere attribuito in gran parte alla serie di fallimenti che spesso colpiscono la maggioranza delle start-up, oltre alla fragilità intrinseca dei progetti imprenditoriali e alla tendenza dei bilanci a rimanere costantemente in deficit.

La regolamentazione e la privacy dei dati costituiscono ulteriori vincoli. Le start-up devono navigare attraverso un panorama di normative in continua evoluzione, che riguardano l'uso etico dell'IA e la protezione dei dati. L'incertezza legata alle regolamentazioni può causare ritardi nello sviluppo di prodotti. Un episodio di rilievo è emerso in Italia quando il Garante della privacy ha deciso di vietare l'utilizzo del potente modello di conversazione, noto come ChatGPT, su tutto il territorio nazionale. Questa restrizione ha coinvolto il *chatbot* sviluppato dalla start-up statunitense OpenAI ed è stata il

---

<sup>35</sup> <https://www.adamiassociati.com/le-startup-gli-acceleratori-la-difficile-ricerca-personale-qualificato/>

<sup>36</sup> [https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/07/01/news/investimenti\\_exit\\_startup\\_italiane\\_giugno\\_2023-406011109/#:~:text=Nei%20primi%20sei%20mesi%20%2D57%25,-di%20Alessio%20Nisi&text=A%20giugno%202023%20risultano%20investiti,per%20complessivi%2087%2C20%20milioni.](https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/07/01/news/investimenti_exit_startup_italiane_giugno_2023-406011109/#:~:text=Nei%20primi%20sei%20mesi%20%2D57%25,-di%20Alessio%20Nisi&text=A%20giugno%202023%20risultano%20investiti,per%20complessivi%2087%2C20%20milioni.)

risultato di una violazione della sicurezza dei dati verificatasi il 20 marzo 2023. Tale incidente ha ulteriormente messo in evidenza le questioni etiche e di tutela della privacy connesse all'ambito dell'intelligenza artificiale.

La questione dei pregiudizi nei modelli di IA e della giustizia algoritmica è un altro importante punto di riflessione. Gli algoritmi di IA possono riflettere i pregiudizi presenti nei dati di addestramento, causando potenziali ingiustizie. Le start-up devono considerare attentamente come garantire l'equità e l'etica nell'implementazione dei loro modelli.

Superare la transizione dall'ambiente di sviluppo alla produzione rappresenta un'ulteriore barriera tecnica. Implementare con successo modelli di IA operativi richiede la gestione di sfide come l'ottimizzazione delle prestazioni, la scalabilità e l'integrazione con infrastrutture esistenti.

La sfida di vendere soluzioni IA alle aziende è complessa. Spesso è necessario dimostrare il valore a lungo termine e superare le preoccupazioni legate alla sicurezza e alla privacy, il che può allungare i tempi di vendita.

Infine, l'evoluzione rapida dell'IA richiede che le start-up rimangano costantemente aggiornate sugli ultimi sviluppi per rimanere competitive. Inoltre, convincere il mercato a adottare nuove tecnologie, specialmente nell'ambito dell'IA, richiede sforzi significativi per dimostrare il valore aggiunto e superare la resistenza al cambiamento.

Nel capitolo precedente, abbiamo esaminato l'importanza crescente delle startup innovative e come queste imprese stiano guadagnando rapidamente terreno nel panorama economico globale. In particolare, abbiamo notato come l'intelligenza artificiale stia emergendo come un elemento chiave in questo contesto. L'Intelligenza Artificiale (IA) incarna il futuro, e le start-up svolgono un ruolo fondamentale nell'aprirne la strada. Queste sono i pionieri che stanno costruendo il futuro, contribuendo a plasmare l'evoluzione di questa tecnologia. Inevitabilmente, il futuro in cui l'IA è onnipresente verrà, e saranno proprio le start-up a esserne gli artefici principali, portando avanti l'innovazione e rivoluzionando il nostro mondo.

Nel prossimo capitolo, ci concentreremo su alcuni casi celebri di startup che hanno utilizzato l'IA in modi innovativi per raggiungere risultati straordinari. Questi studi di caso ci mostreranno come l'IA abbia trasformato le prospettive delle startup e come abbiano sfruttato questa tecnologia per raggiungere il successo su scala globale. Esamineremo in dettaglio come l'IA abbia aperto nuove opportunità di business e ridefinito i mercati, dimostrando l'enorme rilevanza di studiare l'intersezione

tra startup e IA. Questi esempi concreti ci offriranno spunti e ispirazione per comprendere meglio il futuro dell'innovazione e dell'economia nel contesto delle startup e dell'intelligenza artificiale.

## Capitolo 3 Start-up e IA: i casi OpenAI, DeepMind e Vedrai

In questo capitolo, esploreremo alcune startup influenti nel campo dell'Intelligenza Artificiale (IA), concentrandoci su casi di studio specifici. In particolare, analizzeremo OpenAI, DeepMind e Vedrai, tre realtà che, ognuna ha modo suo, hanno contribuito allo sviluppo e alla diffusione dell'IA. Ho scelto di analizzare il caso OpenAI perché rappresenta una delle startup più influenti e rilevanti nel campo dell'Intelligenza Artificiale a livello globale. OpenAI è noto per il suo impegno nella promozione della ricerca avanzata in IA e per il suo ruolo cruciale nel plasmare il futuro dell'IA. La sua influenza si estende ben oltre i confini di una singola startup, interagendo con importanti aziende e istituzioni a livello mondiale, come Microsoft e Stanford.

DeepMind rappresenta un altro player estremamente influente e all'avanguardia nel campo dell'intelligenza artificiale. Questo è dovuto particolarmente alla sua capacità di avanzare nell'IA attraverso l'apprendimento profondo e l'apprendimento automatico, producendo risultati innovativi che hanno un impatto diretto sulla società. Inoltre, l'acquisizione da parte di Google ha aumentato ulteriormente la sua visibilità a livello globale, posizionandola al centro dell'ecosistema tecnologico. L'ultimo caso studio analizzato all'interno di questo capitolo è Vedrai, l'innovativa start-up italiana nel campo dell'IA. Questa startup è stata fondata da un giovane imprenditore italiano, un esempio straordinario di ingegno e visione imprenditoriale. La scelta di includere la start-up Vedrai come caso di studio è un gesto di apprezzamento nei confronti del notevole lavoro svolto da questo giovane imprenditore italiano, che rappresenta un modello di ispirazione per coloro che aspirano a realizzare idee innovative e a contribuire all'innovazione tecnologica nel contesto italiano

Queste aziende sono state scelte per l'analisi perché rappresentano alcuni degli esempi più significativi di come l'IA stia ridefinendo settori chiave e stia conducendo l'innovazione in modo straordinario. Ognuna di queste startup ha contribuito in modo distintivo allo sviluppo dell'IA e merita un'approfondita esplorazione per comprendere appieno il loro impatto e il loro potenziale nel plasmare il futuro tecnologico.

### 3.1 OpenAI

OpenAI è una delle più rinomate start-up attive nel campo dell'intelligenza artificiale (IA) e dell'apprendimento automatico. Fondata l'11 dicembre 2015, l'azienda ha originariamente operato come organizzazione di ricerca senza scopo di lucro, con un chiaro impegno per assicurare che l'IA fosse sviluppata con un'attenzione primaria al bene dell'umanità. Questa società non profit è stata fondata grazie a un investimento iniziale di un miliardo di dollari da parte di un gruppo di celebri

fondatori. Questi fondatori includono l'imprenditore miliardario Elon Musk, il presidente di Y Combinator Sam Altman, il co-fondatore di PayPal Peter Thiel, l'ex CTO di Stripe Greg Brockman, la fondatrice partner di Y Combinator Jessica Livingston, l'esperto di *machine learning* proveniente da Google Ilya Sutskever, la società Amazon Web Services e l'azienda di consulenza IT indiana Infosys. Uno dei principali fondatori, Elon Musk, ha ufficialmente lasciato il consiglio di amministrazione degli investitori di OpenAI nel 2018, a causa di un potenziale conflitto di interessi tra OpenAI e Tesla. Nonostante la sua uscita formale dal consiglio, continuare a sostenere finanziariamente l'organizzazione tramite donazioni significative, a dimostrazione del suo impegno continuo verso la missione di OpenAI, quella di sviluppare l'intelligenza artificiale in modo benefico per l'umanità.

OpenAI è stata avviata con un investimento significativo da parte di queste personalità di spicco per promuovere la ricerca e lo sviluppo nell'ambito dell'intelligenza artificiale e dell'apprendimento automatico. L'obiettivo principale di OpenAI è quello di promuovere la ricerca e lo sviluppo di tecnologie avanzate nell'ambito dell'IA per il bene dell'umanità. Tuttavia, alcuni tra i principali fondatori hanno firmato un documento dove riconoscono anche il potenziale distruttivo di questa tecnologia, la quale potrebbe in un futuro mettere in pericolo la specie umana.

OpenAI è stata all'avanguardia nell'ambito dell'intelligenza artificiale e ha creato una serie di servizi rivoluzionari nel corso degli anni. Grazie alla sua costante ricerca e innovazione, ha sviluppato soluzioni all'avanguardia per una vasta gamma di settori, dall'elaborazione del linguaggio naturale alla robotica. Questi servizi, alimentati da potenti algoritmi di intelligenza artificiale, hanno rivoluzionato il modo in cui interagiamo con la tecnologia e hanno aperto nuove opportunità in campi come l'assistenza sanitaria, l'automazione industriale e molto altro.

Nell'aprile 2016, dopo un anno dalla sua fondazione, OpenAI ha rilasciato una versione pubblica di OpenAI Gym, una piattaforma di ricerca sul *Reinforcement Learning*. L'obiettivo di questa piattaforma è quello di aiutare i ricercatori a sviluppare e testare algoritmi di IA nell'ambito del *reinforcement learning*, uno dei paradigmi dell'apprendimento automatico in cui un agente impara a prendere decisioni attraverso l'interazione con un ambiente. L'obiettivo dell'agente è massimizzare una ricompensa cumulativa nel corso del tempo. In altre parole, l'agente apprende quale azione intraprendere in una determinata situazione per ottenere la massima ricompensa nel lungo termine. Successivamente, lo sviluppo di OpenAI Gym è stato affidato all'organizzazione *no profit* *Farma Foundation*.

Nel dicembre del 2016, OpenAI ha introdotto Universe, una piattaforma che permette agli agenti di intelligenza artificiale di interagire con ambienti virtuali basati su videogiochi. Questa piattaforma è stata progettata per valutare e allenare le capacità dell'IA utilizzando una varietà di giochi e siti *web*.



Questo ha consentito agli agenti del *reinforced learning* di guadagnare esperienza in un'ampia gamma di scenari, sia quelli pianificati che quelli inattesi.

Nel 2019, OpenAI ha cambiato la sua struttura da un'organizzazione no-profit, quindi senza scopo di lucro, a una "*capped profit*", che rappresenta un ibrido tra uno strutto *profit* e una non profit. Questo significa che, se l'azienda genera profitti che superano un certo tetto (*cap*), tali profitti vengono destinati all'originale OpenAI senza scopo di lucro. Questa trasformazione è stata effettuata per attirare investimenti esterni e finanziare ulteriormente lo sviluppo dell'IA. Tra i finanziamenti raccolti dalla start-up, spicca un grosso finanziamento da parte di Microsoft per un miliardo di dollari, che, contemporaneamente al finanziamento, inizia l'implementazione della sua piattaforma di cloud computing Microsoft Azure.

Nel mese di giugno del 2020, OpenAI presentò al mondo il suo prestigioso modello di linguaggio noto come GPT-3, acronimo di Generative Pre-Trained Transformer 3. Questo modello si distinse per la sua straordinaria capacità di generare testi di estrema coerenza e comprensibilità, conquistando una posizione di rilievo nelle conversazioni relative all'elaborazione del linguaggio naturale e alla generazione automatica di contenuti. GPT-3, nel corso del tempo, ha trovato applicazione in diverse sfere, con un esempio significativo rappresentato dalla sua inclusione nella versione più recente di Microsoft Azure, lanciata nel 2021, la quale comprende i prodotti di punta di OpenAI, tra cui GPT-3.5, Codex6 e DALL-E 2, oltre a integrare il sofisticato modello ChatGPT-3.

OpenAI è ampiamente riconosciuta per la creazione di avanzati sistemi di intelligenza artificiale, tra cui spiccano GPT-3 e GPT-4, rilasciato a marzo 2023, insieme al potente modello ChatGPT. L'azienda ha anche sviluppato DALL-E, un sistema di generazione di immagini basato su descrizioni testuali, il quale rappresenta una significativa innovazione nel campo. Il modello è stato sottoposto a un ampio processo di addestramento utilizzando un vastissimo database di immagini, comprendente miliardi di file. Questo approccio ha permesso al modello di acquisire una vasta gamma di conoscenze e di apprendere la capacità di generare immagini autonomamente, in risposta a input specifici. DALL-E è stato ufficialmente presentato nel mese di gennaio 2021, ma è stato rilasciato solo in una versione limitata, principalmente a causa di preoccupazioni riguardanti il potenziale uso improprio di questa innovativa applicazione.

Nel corso degli anni, OpenAI ha condotto ricerche e progetti pionieristici, tra cui OpenAI Five, un sistema basato su intelligenza artificiale per il *gaming* strutturato sull'apprendimento per rinforzo, e il progetto Learning Dexterity, che ha consentito a braccia robotiche di apprendere a eseguire compiti umani complessi, tra cui la presa di oggetti. Quest'ultimo costituisce un progresso significativo verso la realizzazione di robot autonomi in grado di comprendere e successivamente eseguire *task* specifiche e complesse attraverso l'utilizzo dell'apprendimento automatico.

Un elemento chiave della filosofia di OpenAI è la promozione della collaborazione e della condivisione delle conoscenze. L'azienda si è impegnata in svariate sperimentazioni e collaborazioni con partner esterni. Questo approccio ha costantemente alimentato lo sviluppo dei prodotti principali di OpenAI, come ChatGPT e DALL-E. Il lancio di GPT-3 con un'interfaccia di chat *user-friendly* ha aperto la strada a un ampio processo di addestramento che ha coinvolto milioni di persone in tutto il mondo, attirando cento milioni di visitatori nel mese di gennaio 2023, nei primi tre mesi dal suo lancio pubblico.

La visione di OpenAI di democratizzare l'accesso all'intelligenza artificiale ha consolidato la centralità dei suoi prodotti in una vasta gamma di applicazioni.

### 3.1.1 Analisi del modello di business di OpenAI

OpenAI ha sviluppato un modello di business che si basa su una combinazione di ricerca avanzata sull'intelligenza artificiale e strategie di commercializzazione innovative. Fondata sulla visione di rendere l'accesso all'intelligenza artificiale più accessibile a tutti, l'azienda ha adottato un approccio di collaborazione e apertura, lavorando sia in sinergia con partner esterni che attraverso la commercializzazione diretta dei propri prodotti.

Al giorno d'oggi, OpenAI è valutata 29 miliardi di dollari. L'azienda ha stimato oltre 200 milioni di dollari di entrate per l'anno 2023, e un miliardo di dollari nel 2024. Secondo il modulo 990, utilizzato dall'IRS (*Internal Revenue Service*) per la raccolta di informazioni riguardanti le organizzazioni, nel 2020 OpenAI ha registrato ricavi per circa 3.48 milioni di dollari. OpenAI non rilascia i suoi dati finanziari, quindi si presume che gran parte dei ricavi del 2020 siano stati dovuti dal rilascio di GPT-3, il quale è avvenuto nel giugno 2020. OpenAI ha monetizzato il software attraverso il rilascio delle sue API. Le API, o *Application Programming Interface* (Interfacce di Programmazione delle Applicazioni), sono insiemi di regole e protocolli che consentono a diverse applicazioni software di comunicare tra loro. Le API fungono da intermediari che permettono a un'applicazione di accedere a funzionalità o dati di un'altra applicazione, consentendo loro di lavorare insieme in modo coordinato. Tramite il rilascio di GPT-3, sono state emesse delle API che hanno avuto successo grazie alla loro potenza, versatilità, facilità d'uso, accessibilità, scalabilità, risultati di alta qualità e al loro utilizzo diffuso in molte applicazioni diverse. Le applicazioni legate all'intelligenza artificiale sfruttano le API per creare motori specializzati in grado di eseguire funzioni in modo nettamente più efficiente rispetto a un motore generico come GPT-3. Un esempio di un programma che ha sfruttato le API di GPT-3 per creare un *software* con un *moore* specifico è Copy.ai. Questo programma utilizza GPT-3

per generare automaticamente testi creativi, come annunci pubblicitari, descrizioni di prodotti e articoli. GPT-3 agisce come il motore principale per la generazione di contenuti, consentendo agli utenti di inserire input specifici e ottenere testi pertinenti e di alta qualità in risposta.

ChatGPT rappresenta un'altra parte fondamentale del modello di business di OpenAI. L'applicazione *consumer based* che ha registrato la crescita più rapida di tutti i tempi, con un notevole risultato di oltre 1,5 miliardi di visite mensili. Tale successo colloca il programma tra i primi venti siti web più frequentati a livello mondiale. "*Consumer-based*" significa che l'applicazione è orientata verso l'utente finale o il consumatore, anziché essere indirizzata principalmente alle aziende o alle organizzazioni. In altre parole, ChatGPT è progettato per essere utilizzato direttamente dagli individui, dai consumatori, per scopi personali, educativi, o di intrattenimento. Quindi ChatGPT trasla il modello di business da un B2B (*Business-to Business*), dove le transazioni commerciali avvengono tra una o più aziende o organizzazioni, a un modello *Consumer based*. ChatGPT è disponibile in versione gratuita sul sito di OpenAI, ma viene offerta anche una versione *premium* (*ChatGPT Plus*), al costo di 17 euro al mese, consente all'utente di ottenere una versione che offre prestazioni migliori ed ha una velocità superiore. Il modello di business utilizzato per ChatGPT, si tratta di una strategia di *freemium*, è una strategia di business che combina elementi gratuiti (*free*) e a pagamento (*premium*). In questo modello, un'azienda offre una versione di base del suo prodotto o servizio gratuitamente a tutti gli utenti, ma offre anche opzioni *premium* o funzionalità avanzate a pagamento per coloro che desiderano un'esperienza più completa o avanzata.

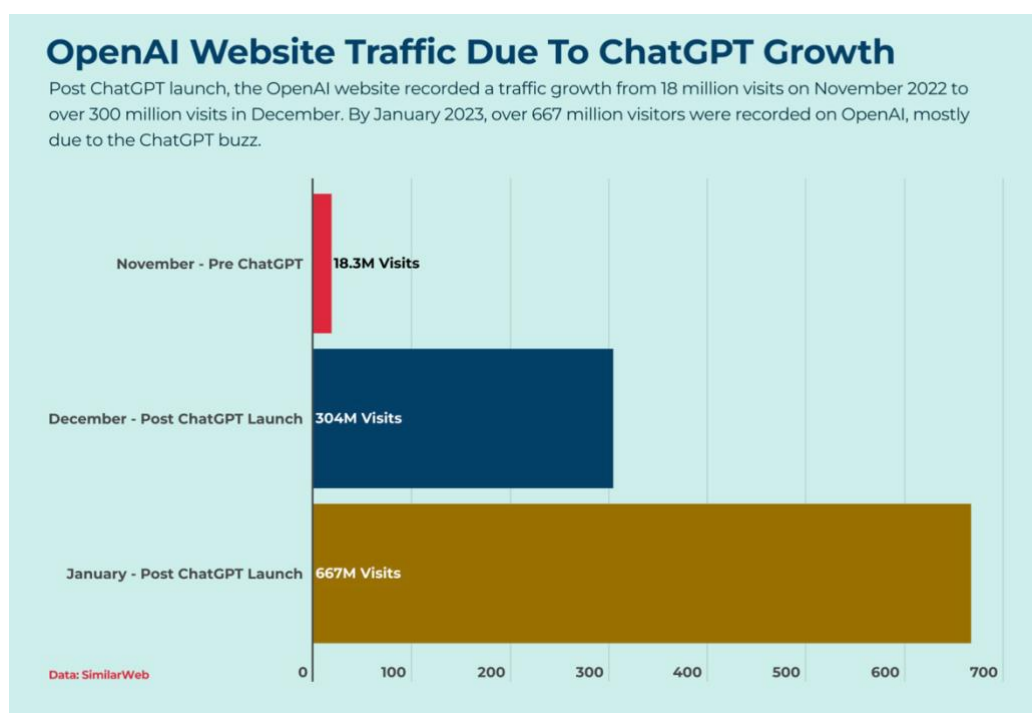


Figura 3: Traffico internet sul sito di OpenAI prima e dopo il lancio di ChatGPT, FourWeekMBA, 2023.

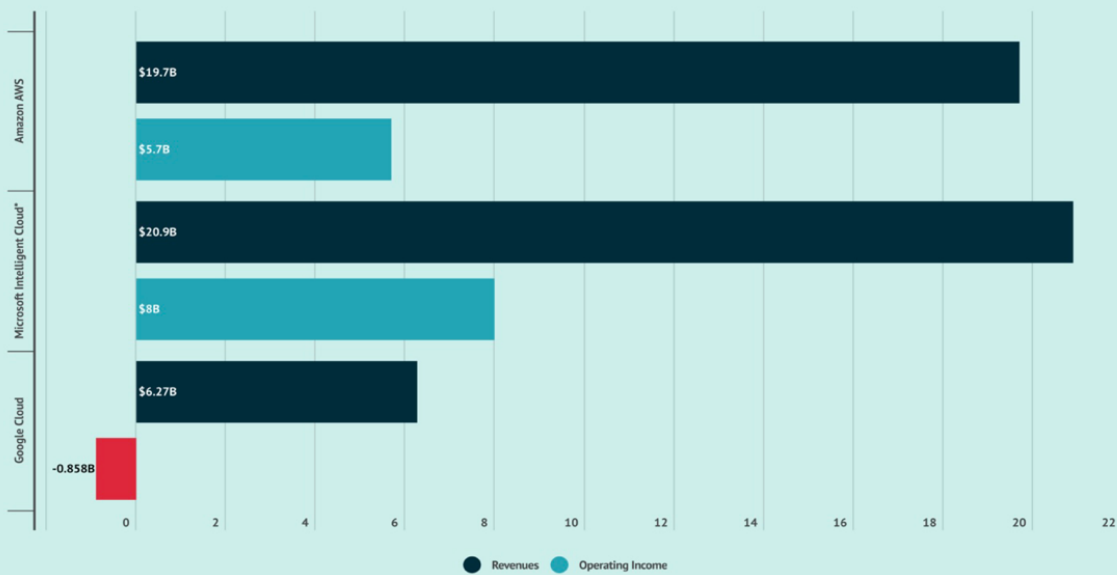
L'ultimo componente fondamentale del modello di business di OpenAI è la partnership commerciale con Microsoft. Microsoft è l'investitore principale in OpenAI LP, una società fondata da OpenAI a scopo di lucro, con l'obiettivo di attrarre investimenti provenienti dal settore privato. La partnership è stata annunciata nel luglio 2019, quando Microsoft ha investito un miliardo di dollari nell'azienda, fornendo fondi per sostenere la ricerca e lo sviluppo nell'ambito dell'intelligenza artificiale. Questo ha contribuito a garantire risorse finanziarie a OpenAI per perseguire la sua missione di sviluppare AI avanzate e sicure. Inoltre, Microsoft ha stipulato un accordo con OpenAI per un investimento per circa 10 miliardi di dollari, che verranno investiti nel corso dei prossimi anni

Microsoft ha ottenuto un cruciale vantaggio strategico tramite la partnership con OpenAI, grazie alla possibilità di sviluppo della sua infrastruttura cloud AI. Microsoft fornisce la sua infrastruttura di cloud computing, Azure, come piattaforma di hosting per i servizi e i prodotti di OpenAI. Ciò consente a OpenAI di distribuire le sue soluzioni AI su una scala globale utilizzando l'infrastruttura di Azure. Al giorno d'oggi, Microsoft Azure è uno degli attori principali nel settore del cloud, insieme a Amazon AWS. I servizi offerti da queste aziende hanno consentito la nascita e il successo di numerose start-up tecnologiche e innovative. Solo un numero limitato di attori nel settore è in grado di garantire una quantità importante di calcolo in grado di introdurre grandi modelli generativi come GPT-3. La creazione di tali modelli generativi richiede un enorme sforzo in termini di risorse e dimensioni. Microsoft Azure sta emergendo come il principale hub per lo sviluppo di modelli personalizzati di intelligenza artificiale, grazie all'integrazione completa di tutti i programmi OpenAI nella propria piattaforma. Questo impegno rientra nella loro missione di offrire soluzioni avanzate di intelligenza artificiale che siano accessibili a tutti i loro clienti.

Le due aziende lavorano insieme per sviluppare nuovi modelli di intelligenza artificiale avanzata. Ad esempio, GPT-3 è stato ospitato su Azure ed è stato reso disponibile come parte dell'ecosistema di OpenAI. Inoltre, Microsoft ha contribuito alla sicurezza e all'auditabilità dei modelli di OpenAI.

## Cloud Business Models

In 2021, Alphabet's (Google) Cloud Business was an over \$19 billion unit within Alphabet's Google overall business model; to gain a bit of context; Microsoft intelligent cloud netted \$60 billion and Amazon AWS netted over \$62 billion in the same year.



*\*Note that Microsoft's Intelligent Cloud comprises Azure + public, private, and hybrid server products. Thus, a larger segment than AWS. In absolute numbers, AWS is larger (in terms of revenues) than Azure, the main cloud service of Microsoft.*

Figura 4: Crescita dei diversi modelli di business basati sul Cloud, FourWeekMBA, 2022.

## 3.2 DeepMind

DeepMind *Technologies* Ltd. è una delle aziende più rinomate nel panorama dell'intelligenza artificiale, conosciuta nel settore grazie ai suoi notevoli progressi e alle sue innovazioni. L'azienda britannica è stata fondata a Londra nel settembre 2010 da Demis Hassabis, Shane Legg e Mustafa Suleyman. Demis Hassabis, il CEO di DeepMind, è stato particolarmente noto per essere un giocatore di scacchi di alto livello e un pioniere nei giochi per computer. Shane Legg e Demis Hassabis continuano a far parte dell'equipe dirigenziale di DeepMind, mentre il terzo fondatore, Mustafa Suleyman, non fa più parte dell'azienda. La sua uscita dall'azienda è stata attribuita a questioni legate a uno stile di gestione ritenuto troppo aggressivo.

La missione dichiarata di DeepMind fin dall'inizio era "risolvere l'intelligenza per avanzare nella scienza e beneficiare l'umanità". Alla base della loro missione hanno posto l'impegno nel comportarsi da pionieri responsabili nel campo dell'IA, al servizio dei bisogni e delle aspettative della società. Questo ha stabilito una visione estremamente ambiziosa per l'azienda.

DeepMind ha iniziato a concentrarsi sullo sviluppo di algoritmi di IA che potessero apprendere in modo autonomo dai giochi, come per esempio da scacchi e Breakout, in modo tale da essere in grado di risolverli a livelli superiori rispetto a quelli umani. Uno dei programmi creati dell'azienda ha imparato a giocare a 49 giochi Atari solo vedendo i *pixel* e il punteggio sullo schermo, comportandosi come un giocatore umano che usa la logica per dedurre le regole. Il loro programma AlphaGo, considerato un decennio avanti rispetto al suo tempo, è stato il primo a battere il campione mondiale di GO, Lee Sedol, quattro volte su cinque. Con l'uscita di AlphaGo Zero, DeepMind è riuscita a ottenere una versione più evoluta del *software*, la quale batte la versione precedente cento a zero.

Tra i primi investitori in DeepMind, troviamo Horizon Ventures, nota società di *Venture Capital*, e altri celebri imprenditori: Elon Musk, Peter Thiel, Scott Banister and Jan Tallin.

Il 27 gennaio 2014, Google effettua una delle sue più grosse acquisizioni europee mai effettuate, acquistando DeepMind *Technologies* Ltd. per 650 milioni di dollari. L'azienda ha continuato a operare in modo relativamente indipendente sotto l'ala di Google, vincendo nove mesi dopo il premio come azienda dell'anno, assegnato dall'Università di Cambridge.

Un anno dopo l'acquisizione da parte di Google, l'azienda ha rilasciato GridWorld, uno strumento di *test open-source*. Questo strumento è progettato per valutare il comportamento di specifici algoritmi in situazioni particolari, offrendo una piattaforma di test per l'intelligenza artificiale. È stato creato con l'obiettivo di promuovere la sicurezza dell'IA, in modo che se gli algoritmi mostrassero in futuro comportamenti indesiderati o imprevisti, sarebbe possibile attivare uno "*switch* di interruzione" per

fermarli. GridWorld è stato reso disponibile pubblicamente come risorsa per la comunità di ricerca sull'IA e per coloro che lavorano nello sviluppo di algoritmi di apprendimento automatico.

Nel 2016, DeepMind sviluppa Wavenet, una tecnologia di sintesi vocale. L'obiettivo di questa tecnologia è quello di generare voci umanoidi estremamente realistiche utilizzando reti neurali profonde. Wavenet utilizza una rete neurale profonda, specificamente una variante chiamata GAN (Rete Generativa Avversaria), che gli consente di apprendere e imitare le caratteristiche complesse delle voci umane, come intonazione, timbro e ritmo. Questa tecnologia ha avuto un impatto significativo nell'ambito delle interfacce vocali e dell'interazione uomo-macchina, migliorando notevolmente l'esperienza degli utenti in applicazioni che coinvolgono la comunicazione vocale.

Il 28 settembre 2016, i ricercatori di DeepMind/Google, insieme ad altri ricercatori provenienti dalle principali aziende tecnologiche come Amazon, IBM, Microsoft e Facebook, si sono riuniti presso la sede IBM Watson a New York per annunciare una collaborazione con lo scopo di definire le migliori pratiche da adottare nell'ambito dell'intelligenza artificiale. Questa iniziativa ha preso il nome di *“Partnership on Artificial Intelligence to Benefit People and Society”*, e tra i membri fondatori troviamo Eric Horvitz di Microsoft, Yann LeCun di Facebook, Francesca Rossi di IBM, Mustafa Suleyman di DeepMind/Google e Ralf Herbrich di Amazon. Questa partnership rappresenta un progresso enorme verso l'abbattimento delle barriere tra i vari gruppi di ricerca nel panorama dell'IA, così da poter sfruttare la conoscenza e le risorse accumulate delle principali aziende nel settore per affrontare le complesse domande che stanno emergendo in questo campo. L'intento è quello di aprire la discussione sull'IA a una comunità più ampia, così da rendere questa tecnologia più accessibile alle aziende presenti in altri settori, in modo che possano comprenderla e interagirci, ed infine prendere seriamente in considerazione gli impatti che questa tecnologia avrà sulla società.

Nel 2018, DeepMind ha cominciato a competere in diversi giochi, tra questi era presente principalmente Quake III Arena, un *multiplayer* in prima persona sviluppato nel 1999 dall'azienda Id Software. L'obiettivo di DeepMind durante questo progetto, era quello di testare le capacità del sistema e migliorarne il pensiero critico, per applicarlo su giochi più complessi. In questo modo, il sistema avrebbe potuto acquisire intelligenza simile a quella umana.

Nello stesso anno viene presentata una prima versione del progetto AlphaFold, una tecnologia che si concentra sulla predizione della struttura tridimensionale delle proteine, partendo dalla loro sequenza di amminoacidi. Il lavoro effettuato da AlphaGo parte dal presupposto che la conoscenza della struttura delle proteine è fondamentale per comprendere il loro funzionamento e il loro ruolo in una vasta gamma di processi biologici e malattie. Tuttavia, ottenere informazioni dettagliate sulla struttura delle proteine attraverso esperimenti di laboratorio può essere estremamente costoso e richiedere

molto tempo. AlphaFold cerca di affrontare questa sfida utilizzando l'intelligenza artificiale e l'apprendimento profondo per prevedere la struttura delle proteine in modo molto più rapido ed efficiente. Il metodo di AlphaFold è basato su reti neurali profonde che analizzano i dati sperimentali esistenti, come spettri di risonanza magnetica nucleare e mappe di distanza tra atomi, insieme a informazioni sulle sequenze di amminoacidi delle proteine. Questi dati vengono utilizzati per addestrare il modello di predizione di AlphaFold. Una volta addestrato, il modello può essere utilizzato per prevedere la struttura tridimensionale delle proteine sconosciute in base alla loro sequenza di amminoacidi. AlphaFold ha ottenuto notevoli risultati nel campo della predizione della struttura delle proteine ed è stato particolarmente acclamato per la sua performance in una competizione chiamata CASP (*Critical Assessment of Structure Prediction*), in cui ha superato molti altri software di predizione della struttura delle proteine. Questo progresso è stato accolto con entusiasmo nella comunità scientifica, poiché può avere un impatto significativo sulla ricerca medica, sulla progettazione di farmaci e sulla comprensione delle malattie. L'importanza di questo risultato è stata così significativa che le previsioni strutturali create da AlphaFold, sono state rese accessibili al pubblico attraverso l'integrazione in UniProt, il più ampio database bioinformatico per le proteine. DeepMind ha anche lavorato su applicazioni di IA in campo medico, ad esempio per la diagnosi di malattie oculari e la predizione delle scadenze delle terapie. La diagnosi di malattie oculari viene effettuata attraverso l'analisi di immagini mediche, come scansioni retiniche, per rilevare segni precoci di malattie oculari, come la degenerazione maculare legata all'età (AMD) o il diabete retinopatia. Questa tecnologia può aiutare i medici a identificare tempestivamente problemi oculari e prevenire danni irreversibili alla vista. Inoltre, DeepMind ha lavorato su algoritmi di IA che possono prevedere l'andamento delle malattie e suggerire i tempi migliori per somministrare terapie o interventi medici. Questo approccio mira a ottimizzare la gestione delle cure mediche, garantendo che i pazienti ricevano trattamenti personalizzati e tempestivi.

In entrambi questi campi, l'obiettivo di DeepMind è migliorare l'efficacia e l'efficienza delle pratiche mediche, consentendo diagnosi più rapide e accurate e garantendo che i pazienti ricevano la migliore cura possibile. Queste applicazioni dell'IA nel campo medico sono un esempio di come la tecnologia possa contribuire in modo significativo al progresso nella cura delle malattie e nella gestione della salute.

Nell'aprile 2023, Google ha rilasciato un comunicato ufficiale dove annuncia che DeepMind verrà fusa con il team Brain di Google<sup>37</sup>. Questo team rappresenta un gruppo di ricerca all'interno di Google che si dedica all'intelligenza artificiale e all'apprendimento automatico. Il team è stato fondato da Jeff Dean, Greg Corrado, e Andrew Ng ed è parte integrante di Google Research. Il Team Brain ha il

---

<sup>37</sup> IISoftware, 2023, [https://www.ilsoftware.it/google-annuncia-la-nuova-deepmind-per-spingere-sull-intelligenza-artificiale\\_25898/](https://www.ilsoftware.it/google-annuncia-la-nuova-deepmind-per-spingere-sull-intelligenza-artificiale_25898/)



merito di aver sviluppato TensorFlow, un framework open-source per il machine *learning*, oltre ad aver contribuito in modo significativo alla ricerca sulle reti neurali profonde (*Deep Learning*), portando a importanti avanzamenti nelle prestazioni del riconoscimento di immagini e del riconoscimento vocale.

Il team ha anche contribuito alla creazione AlphaGo, un programma di intelligenza artificiale che ha sconfitto il campione del mondo di Go. Questo progetto era stato inizialmente sviluppato da DeepMind stessa.

La fusione tra le due realtà accelererà notevolmente i progressi di Google nell'ambito dell'intelligenza artificiale, afferma il CEO di Google Sundar Pichai. La nuova entità creata dalla fusione prende il nome di Google DeepMind e verrà guidata dal CEO di DeepMind, Demis Hassabis. Si prospetta che questo porterà allo sviluppo di sistemi di intelligenza artificiale più avanzati e innovativi. Questa fusione era ritenuta necessaria a causa della crescente competizione che sta emergendo nel panorama dell'intelligenza artificiale, nonostante nel 2021 ci siano state diverse divergenze tra le due entità, dovute principalmente alla pressione che Google poneva su DeepMind per la commercializzazione dell'intelligenza artificiale.

### 3.2.1 Analisi del modello di business di DeepMind

L'obiettivo principale di DeepMind è condurre ricerche all'avanguardia nell'ambito dell'intelligenza artificiale e sviluppare tecnologie IA di successo. L'azienda ha collaborato con il settore sanitario e scientifico in progetti come la previsione di malattie e la scoperta di nuovi farmaci, ma gran parte delle sue attività è stata focalizzata sulla ricerca e lo sviluppo di tecnologie avanzate nel campo dell'intelligenza artificiale. Inoltre, DeepMind ha fornito soluzioni basate sull'intelligenza artificiale a numerose istituzioni accademiche e partner industriali, operando in settori quali la sanità, le finanze e l'energia. Alcune delle scoperte e delle tecnologie sviluppate da DeepMind sono state integrate in prodotti esistenti di Google, come ad esempio nell'ottimizzazione della gestione dell'energia all'interno dei data center di Google, contribuendo a migliorare l'efficienza delle operazioni.

I ricavi effettuati da DeepMind provengono interamente dalla vendita di tecnologie che sviluppa per altre filiali di Alphabet, la società madre di Google.

DeepMind ha registrato ingenti perdite per diversi anni prima di diventare profittevole. Tra il 2018 e il 2019 si stima che abbia perso circa 680 milioni l'anno. Inoltre, nel 2019, Alphabet ha cancellato un

debito dell'azienda di 1,5 miliardi di dollari. DeepMind ha accumulato significative perdite durante i suoi primi anni, principalmente a causa di tre ragioni principali:

- L'azienda è dipendente da un singolo cliente, Google. Il gigante tecnologico rappresenta il suo principale e praticamente unico partner. Questo porta da una mancanza di diversificazione, che può limitare le opportunità di crescita e rendere l'azienda più vulnerabile alle fluttuazioni di mercato o a cambiamenti nelle esigenze del cliente. Inoltre, le pressioni contrattuali esercitate da Google spingono verso la commercializzazione della tecnologia IA, questo porta DeepMind a concentrare gran parte delle sue risorse e sforzi nell'accontentare il proprio partner, riducendo la capacità di investire in ricerca e sviluppo o di esplorare nuovi mercati o tecnologie, limitando così l'innovazione.
- DeepMind affronta ingenti costi relativi principalmente all'infrastruttura e al personale. Questo è facilmente verificabile attraverso il report annuale depositato presso la UK's *Companies House*, essendo la sede dell'azienda a Londra. I processi di deep learning effettuati da DeepMind alla base dei progetti Alpha, richiedono una quantità significativa di risorse computazionali, che li rende estremamente costosi. Milioni di dollari sono stati investiti per addestrare i sistemi di intelligenza artificiale per il raggiungimento di traguardi quali il compimento della vittoria a GO o la risoluzione del problema riguardante il Protein Folding. Lo sviluppo di queste tecnologie richiede ingenti spese solo per l'uso di *teraflops* di potenza computazionale. Una start-up che effettua innovazioni nell'ambito dell'intelligenza artificiale ha necessità di ottenere un supporto finanziario da un'entità che si capace di offrire anche un elevato supporto tecnologico. Nel campo dell'intelligenza artificiale, oltre certi livelli di sviluppo, l'idea di poter operare in modo completamente autonomo è un obiettivo sempre più irraggiungibile.
- La difficile applicazione commerciale dell'intelligenza artificiale, la quale è imputabile a diversi fattori riconducibili ai costi elevati, alla mancanza di dati di addestramento, all'intensa competizione, alle regolamentazioni sulla privacy e alla scarsa maturità tecnologica. I costi iniziali affrontati sono estremamente elevati, senza garanzie immediate di un ritorno economico. Molti progetti di IA richiedono grandi quantità di dati per l'addestramento dei modelli. All'inizio, ottenere dati di alta qualità e quantità sufficiente poteva essere difficile e costoso. La mancanza di regolamentazioni chiare in materia di IA e le preoccupazioni sulla privacy dei dati hanno creato incertezza per le imprese che cercavano di sviluppare e

commercializzare soluzioni basate sull'IA. La diretta competizione per attirare talenti qualificati nel campo dell'IA e per acquisire clienti è incrementata con il crescente interesse per l'IA. DeepMind nel 2020 ha investito circa 1 miliardo di dollari in costi per il personale, 977 milioni in più rispetto all'anno precedente. Inoltre, inizialmente, molte applicazioni riguardanti l'intelligenza artificiale erano ancora in fase di sviluppo e non risultavano pronte per un utilizzo su larga scala. Questo ha reso difficile la commercializzazione di prodotti o servizi basati sull'IA.

Nel 2020, DeepMind ha annunciato di aver realizzato un utile ante imposte di 63 milioni di dollari, con un fatturato di oltre 1,1 miliardi di dollari. Il fatturato è più che triplicato rispetto all'anno precedente, ciò è stato attribuito alle applicazioni pratiche che le ricerche di DeepMind hanno permesso di ottenere. Un esempio forviante è la collaborazione con Google Maps per il miglioramento del servizio del 50%, grazie all'utilizzo dell'IA oltre ad aver contribuito all'ottimizzazione del sistema operativo dei telefoni Android prodotti da Google, che ora sono in grado di conservare più efficacemente l'energia della batteria.

### 3.3 Vedrai

Vedrai fa parte delle start-up italiane medio-piccole attive nel campo dell'intelligenza artificiale. Queste piccole realtà stanno emergendo come pilastri dell'innovazione nel panorama tecnologico del paese e spesso, come in questo caso, sono fondate da talenti visionari che stanno portando avanti la missione di sviluppare soluzioni all'avanguardia basate sull'intelligenza artificiale per affrontare sfide complesse e per aumentare la competitività delle imprese italiane. Vedrai è la prova che nonostante le risorse limitate e l'agguerrita concorrenza globale, queste start-up possano dimostrare la propria capacità di innovare e creare valori in svariati settori.

Nel maggio 2020, il giovane imprenditore Michele Grazioli ha dato vita a Vedrai S.p.A.<sup>38</sup>, una start-up italiana specializzata nell'Intelligenza Artificiale, con un particolare focus sull'offerta di soluzioni per supportare il processo decisionale delle piccole e medie imprese (PMI). Grazioli è originario di Suncino, un piccolo paese situato tra Cremona e Brescia, nel quale sono situate numerose aziende metalmeccaniche e metallurgiche. Queste piccole medie imprese presenti nella provincia lombarda, insieme a tutte le altre realtà industriali presenti in tutto il nord Italia, costituiscono una buona parte del Pil italiano. Queste piccole realtà hanno ispirato e formato Michele Grazioli nella sua crescita, affascinandolo all'idea dell'imprenditore, un'idea basata sul portare avanti l'economia italiana e dare lavoro a numerose persone. Fin da giovane, Michele ha dimostrato un vivo interesse per la tecnologia, apprendendo linguaggi di programmazione come Excel e Python durante le scuole medie. Dopo aver vinto le Olimpiadi di Matematica, ha abbracciato il mondo dell'imprenditoria e, poco dopo aver raggiunto la maggiore età, ha fondato la sua prima azienda, una srl. Quest'ultima forniva servizi basati sull'IA alle imprese locali con l'obiettivo di migliorarne le prestazioni operative. Ciò era possibile attraverso il calcolo dell'impatto di ogni tecnologia disponibile sul mercato su un determinato business, così che l'imprenditore potesse ottenere una road map tecnologica per comprendere al meglio come implementare l'intelligenza artificiale all'interno della propria azienda. Nel 2020, Michele decide di sviluppare un prodotto più completo, mirato ad aiutare le piccole e medie imprese a rimanere competitive nel mercato in evoluzione. Ha notato che le prestazioni aziendali possono beneficiare notevolmente da un algoritmo predittivo di manutenzione o da un avanzato modello di attribuzione. Affrontando le sfide attuali del *machine learning* relative ai progetti di consulenza volti a soddisfare le esigenze e gli obiettivi delle aziende, Grazioli ha reso il processo più industrializzabile, creando un prodotto che può adattarsi alle esigenze di tutti. Ha fondato inizialmente Vedrai S.p.A.

---

<sup>38</sup> Economyup, 2020, <https://www.economyup.it/startup/michele-grazioli-26-anni-e-la-sua-startup-vedrai-finanziamento-di-40-milioni/>

con la partecipazione di tre soci, sebbene essi non siano stati direttamente coinvolti nelle operazioni riguardanti l'IA. Questi soci erano clienti provenienti dalla sua prima attività o individui con i quali aveva stabilito contatti nel corso degli anni. Uno dei soci iniziali di Vedrai è Valerio Zanaglio, un imprenditore attivo nel settore manifatturiero. Gli altri due soci, Francesco Berardi e Gianfranco Ferrari, sono stati conosciuti da Michele Grazioli durante un evento presso Talent Garden. Michele ha sfruttato la rete di contatti che aveva costruito autonomamente nel corso degli anni. Nella fase iniziale, Vedrai ha raccolto 1 milione di euro di capitale sociale, anche se in questa fase mancava un prodotto concreto da presentare e l'idea iniziale è stata presentata semplicemente come *concept*. Grazie al milione raccolto, costruiscono il loro MVP (*Minimum Viable Product*), che gli ha permesso di entrare sul mercato. Attraverso questo MVP, riesce a passare al *seed round*, un'altra fase in cui si richiedono investimenti, con l'obiettivo di raccogliere complessivamente 40 milioni di euro<sup>39</sup>. Tuttavia, inizialmente sono stati raccolti solo 5 milioni di euro, dato che non esiste in Italia un sistema di VC (Venture Capital) in grado di investire 40 milioni di euro nel primo round di una start-up. La strategia effettuata da Michele per l'ottenimento degli ulteriori investimenti coinvolge 32 nuovi investitori di provenienza da quattro categorie diverse: otto personaggi famosi, otto professionisti affermati nel loro ambito, otto imprenditori target e otto famiglie imprenditoriali italiane. Tra i più influenti investitori che hanno creduto nel progetto sono presenti: Pietro Giuliani di Azimut, il tenore Andrea Bonelli, il giocatore di calcio Giorgio Chiellini, l'amministratore delegato del gruppo Calzedonia, il divulgatore scientifico Piero Angela, oltre alle famiglie Lunelli, Danesi e Ferrari. Gli investitori hanno acconsentito a essere citati come sostenitori del progetto nell'accordo d'investimento. Questa strategia ha portato a una raccolta aggiuntiva di 40 milioni di euro nel 2022, durante l'ultimo round di finanziamento. Questo risultato è stato reso possibile grazie alle metriche di performance aziendale. Alla chiusura del secondo bilancio, l'azienda aveva registrato un fatturato di 4,5 milioni di euro e un EBITDA di oltre 2 milioni di euro<sup>40</sup>.

Dopo aver ottenuto l'ultimo *round* di investimenti, Vedrai ha deciso di evolvere il proprio servizio, passando da un modello predittivo a un modello prescrittivo. Il modello predittivo si concentra sulla previsione di eventi futuri, mentre il modello prescrittivo fornisce indicazioni su cosa fare nel caso in cui tali eventi si verificano effettivamente, suggerendo la strategia migliore da adottare in base agli obiettivi specifici e alle previsioni fornite da Vedrai. Il servizio basato su questo modello prescrittivo sarà disponibile a partire dall'autunno 2023. Per effettuare queste previsioni, vengono impiegati modelli computazionali basati sull'intelligenza artificiale e sulla capacità di elaborazione dati di Vedrai.

---

<sup>39</sup> Forbes, 2022, <https://forbes.it/2022/04/05/vedrai-aumento-capitale-40-milioni-espansione-estero/>

<sup>40</sup> <https://www.proiezioniidiborsa.it/come-prendere-decisioni-importanti-senza-sbagliare-e-in-poco-tempo-la-risposta-di-vedrai-spa/>

Michele è riuscito a ottenere significativi finanziamenti senza ridurre in maniera sostanziale la sua quota iniziale di proprietà all'interno dell'azienda, mantenendo approssimativamente il 50% delle quote societarie. Questo risultato è stato possibile perché gli investitori hanno evitato di acquisire una quota eccessivamente grande dell'*equity* aziendale, allo scopo di non diluire in modo eccessivo la parte di proprietà del fondatore. Questa strategia è stata adottata per garantire che il fondatore rimanesse fortemente motivato e coinvolto nell'azienda. In termini strategici, è raro che dopo il round di finanziamento di serie A un fondatore, o l'insieme dei fondatori, detenga una percentuale inferiore al 50-55% dell'*equity* aziendale, a seconda della struttura specifica.

### 3.3.1 Analisi del modello di business di Vedrai

Immaginiamo una situazione in cui un'azienda manifatturiera italiana si trova di fronte a una decisione cruciale: deve ottimizzare la produzione di uno dei suoi prodotti principali, tenendo conto di numerosi fattori interni ed esterni che possono influenzare il processo decisionale. Questi fattori possono includere la domanda del mercato, i costi di produzione, la disponibilità delle materie prime, le condizioni meteorologiche, le tendenze dei consumatori e molto altro.

In questo contesto, l'azienda decide di utilizzare i servizi di consulenza offerti da Vedrai, specializzati nell'intelligenza artificiale. Vedrai raccoglie dati provenienti da varie fonti, inclusi i sistemi interni dell'azienda e fonti esterne come dati meteorologici, dati di mercato e altre variabili rilevanti. Questi dati vengono elaborati e analizzati utilizzando algoritmi di *machine learning* avanzati. Grazie alla sua potenza computazionale e alla sua tecnologia avanzata, Vedrai è in grado di confrontare milioni di variabili e considerare innumerevoli scenari complessi. Il sistema è in grado di prevedere come variazioni specifiche in una variabile (ad esempio, un cambiamento nella domanda del mercato o un aumento dei costi delle materie prime) influiranno sulla produzione complessiva e sui risultati aziendali. Una volta completata l'analisi, Vedrai fornisce al team dirigenziale dell'azienda una serie di previsioni e suggerimenti. Ad esempio, potrebbe suggerire di aumentare la produzione in risposta a un picco previsto nella domanda del mercato, di spostare la produzione in una determinata area geografica per ottimizzare i costi di trasporto o di apportare modifiche alla catena di approvvigionamento per far fronte a potenziali interruzioni. In questo modo, l'azienda può prendere decisioni informate e basate sui dati, riducendo al minimo i rischi e massimizzando l'efficienza operativa. Grazie ai servizi di consulenza IA di Vedrai, l'azienda può affrontare le sfide complesse del mercato con maggiore fiducia e ottenere un vantaggio competitivo nel settore manifatturiero italiano e non solo.

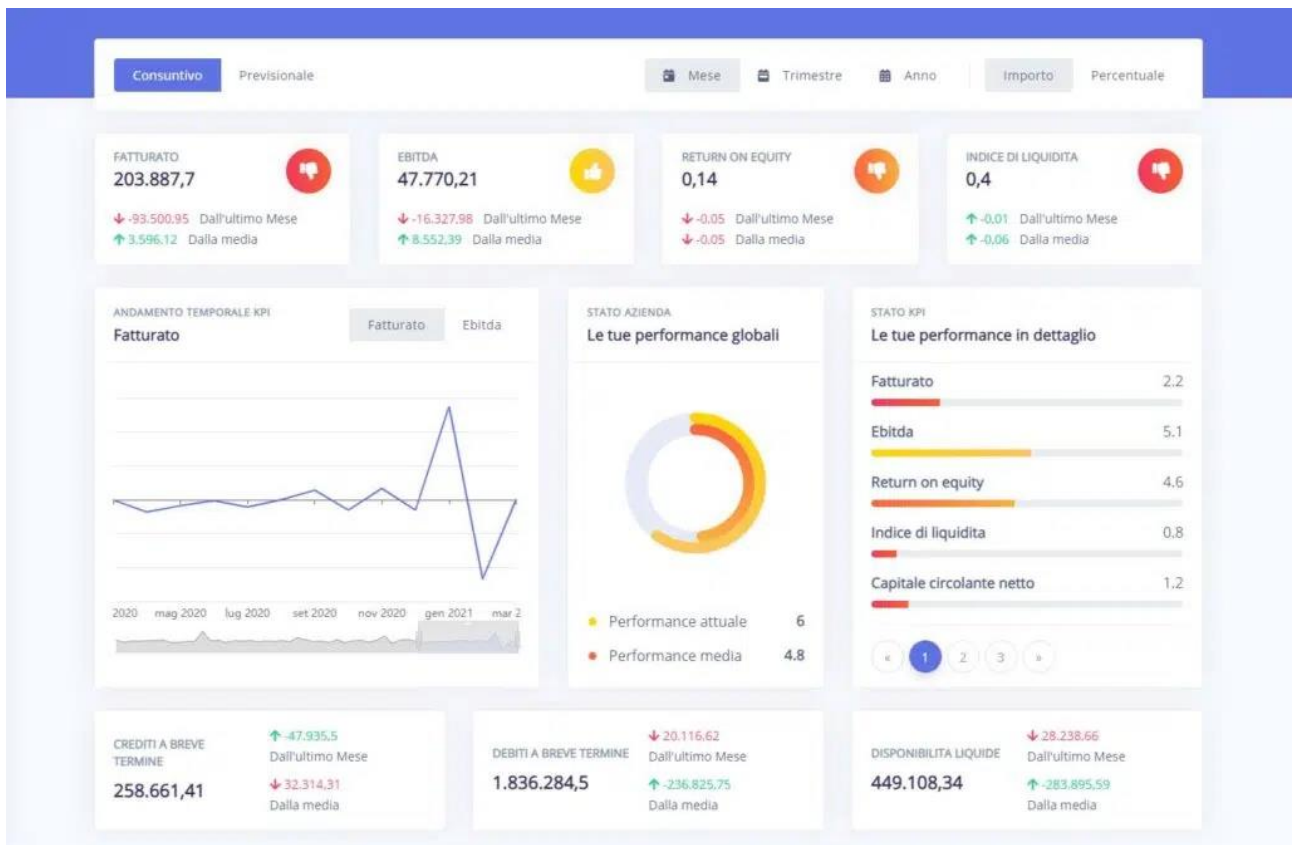


Figura 5: Esempio del servizio di consulenza in intelligenza artificiale fornito da Vedrai, Industria Italiana, 2022.

# Conclusioni

L'obiettivo centrale di questa tesi è analizzare e sottolineare l'importanza di due fenomeni contemporanei di fondamentale rilevanza: l'Intelligenza Artificiale (IA) e le start-up. In particolare, si cerca di evidenziare e approfondire il collegamento intrinseco tra questi due ambiti, esplorando come le start-up stiano giocando un ruolo cruciale nello sviluppo e nell'applicazione dell'IA, e come l'IA stia a sua volta plasmando il futuro delle start-up e dell'innovazione imprenditoriale.

Nel terzo capitolo, sono stati esaminati tre casi di start-up nel campo dell'Intelligenza Artificiale che hanno svolto ruoli cruciali nello sviluppo, nella diffusione e nella commercializzazione dell'IA. OpenAI e DeepMind sono due esempi di start-up innovative che sono state acquisite da grandi *corporation* (Microsoft e Google). Grazie a significativi finanziamenti e una visione orientata all'innovazione, queste aziende hanno realizzato programmi che hanno contribuito notevolmente allo sviluppo della tecnologia AI. OpenAI si è distinta per la sua missione di sviluppare l'IA a beneficio dell'umanità, cercando di prevenire utilizzi impropri. Attraverso programmi come OpenAI Gym, GPT-3, GPT-4, DALL-E e OpenAI Five, OpenAI ha contribuito in modo significativo alla diffusione dell'IA e alla sua crescente notorietà. Anche DeepMind ha adottato una missione simile, concentrandosi sul servizio delle esigenze e delle aspettative della società. Attraverso programmi come AlphaGo, Wavenet e AlphaFold, DeepMind ha svolto un ruolo di primo piano nella promozione dell'IA. D'altra parte, Vedrai rappresenta un esempio diverso: una start-up italiana che ha iniziato da zero e ha raccolto finanziamenti per diventare un importante attore nel panorama nazionale dell'IA. Si è concentrata sulla consulenza e offre servizi diversi rispetto alle altre due start-up analizzate. Tuttavia, potrebbe anch'essa diventare oggetto di acquisizione da parte di una *corporation* per ottenere le risorse necessarie per sviluppare appieno la propria tecnologia.

Nonostante le differenze tra questi casi, affronteranno sfide comuni in futuro. Le questioni etiche e morali legate all'IA, come la privacy dei dati, la responsabilità degli algoritmi e l'equità nell'uso dell'IA, diventeranno sempre più centrali. L'adattamento al cambiamento e il mantenimento del passo con l'innovazione tecnologica rimarranno essenziali per il successo. Tuttavia, forse la sfida più significativa sarà l'accettazione sociale dell'IA da parte del pubblico, un processo che è destinato a compiersi gradualmente nel tempo. È ragionevole prevedere che, a lungo termine, l'IA contribuirà a semplificare e migliorare in modo sostanziale la qualità della vita.



# Bibliografia

Baumgartner Jeffrey, "The Insane Life of Creativity", vol.1, 2009, pp 232.

Blank Steve, "The Startup's Owner Manual", vol. 1, 2012, pp. 608.

Brattberg, Erik, Csernaton Raluca, Rugova Venesa, "Europe's Place in the Global AI Competition." Europe and AI: Leading, Lagging Behind, or Carving Its Own Way?, Carnegie Endowment for International Peace, 2020, pp. 5–11.  
JSTOR,<http://www.jstor.org/stable/resrep25784.5>. Accessed 20 June 2023.

Boutellis A., Smith C. Adam. "Challenges in Mission Start-Up Phase." Engineering Peace: The Critical Role of Engineers in UN Peacekeeping, International Peace Institute, 2014, pp. 9–17.  
JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/resrep09612.8>. Accessed 20 June 2023.

Christensen Clayton, 1995, "Disruptive technologies: catching the wave", vol. 73 , 1995, pp. 43-53.

Ester Peter, "Innovation and Startups in Silicon Valley: An Ecosystem Approach." Accelerators in Silicon Valley, Amsterdam University Press, 2017, pp. 37–62. JSTOR,  
<https://doi.org/10.2307/j.ctt1zrvhk7.7>. Accessed 20 June 2023.

Floridi Luciano, "Artificial intelligence's new frontier: artificial companions and the fourth revolution." Metaphilosophy, vol. 39, no. 4/5, 2008, pp. 651–55. JSTOR,  
<http://www.jstor.org/stable/24439697>. Accessed 20 June 2023.

Gilli Andrea, Gilli Mauro, Leonard Ann-Sophie, Stanley-Lockman Zoe, "Understanding the Revolution: Artificial Intelligence, Machine Learning and Big Data." "NATO-Mation": Strategies for Leading in the Age of Artificial Intelligence, NATO Defense College, 2020, pp. 17–24. JSTOR,  
<http://www.jstor.org/stable/resrep27711.9>. Accessed 20 June 2023.

Mingle Laukyte, "Disruptive Technologies and the Sport Ecosystem: A few ethical questions", vol. 5 , 2020, pp. 24.

Mullainathan Sendhil, Spiess Jann, "Machine Learning: An Applied Econometric Approach." The Journal of Economic Perspectives, vol. 31, no. 2, 2017, pp. 87–106. JSTOR,  
<http://www.jstor.org/stable/44235000>. Accessed 20 June 2023.

Rasser Martijn, Lamberth Megan, Riikonen Ainikki, Guo Chelsea, Horowitz Michael, Scharre Paul "Shape global norms for AI use." The American AI Century: A Blueprint for Action, Center for a New American Security, 2019, pp. 26–29. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/resrep20445.12>. Accessed 20 June 2023.

Scharre Paul, Horowitz Michael, "AI Safety Concerns and Vulnerabilities." Artificial Intelligence: What Every Policymaker Needs to Know, Center for a New American Security, 2018, pp. 11–16. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/resrep20447.7>. Accessed 20 June 2023.

Turing Alan, Computing Machinery and Intelligence, Mind, vol. 59, 1950, pp. 433-460.

Van Horn Royal, "Disruptive Technology." The Phi Delta Kappan, vol. 83, no. 7, 2002, pp. 492–94. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/20440180>. Accessed 22 June 2023

## Sitografia

[https://www.repubblica.it/tecnologia/2022/09/27/news/bending\\_spoons\\_investimento\\_340\\_milioni-367514348/](https://www.repubblica.it/tecnologia/2022/09/27/news/bending_spoons_investimento_340_milioni-367514348/)

<https://www.cbinsights.com/research/venture-capital-funnel-2/>

<https://www.cbinsights.com/research/report/startup-failure-reasons-top/>

<https://www.fraunhofer.de/en.html>

<https://www.mpg.de/en>

<https://www.helmholtz.de/en/>

<https://stationf.com>

<https://www.italiaoggi.it/news/la-svezia-e-la-silicon-valley-ue-cerca-70-mila-talenti-in-tre-anni-2519964>

<https://www.stanford.edu>

<https://www.berkeley.edu>

<https://www.mit.edu/about/>

<https://www.wired.it/article/marvin-minsky-intelligenza-artificiale/>

<https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/society/20200827STO85804/che-cos-e-l-intelligenza-artificiale-e-come-viene-usata>

<https://www.federica.eu/machine-learning-cosa-e-apprendimento-automatico/#:~:text=Il%20Machine%20Learning%3A%20una%20definizione&text=Poco%20dopo%2C%20nel%201959%2C%20fu,scienziato%20americano%20Arthur%20Lee%20Samuel>  
<https://www.capterra.it/blog/2523/modelli-machine-learning-supervisionato-o-no>

[https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/03/29/news/musk\\_stop\\_sviluppo\\_chatgpt\\_rischi\\_umanita\\_a-394154071/](https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/03/29/news/musk_stop_sviluppo_chatgpt_rischi_umanita_a-394154071/)

[https://www.lastampa.it/esteri/2023/03/29/news/elon\\_musk\\_contro\\_intelligenza\\_artificiale\\_fermia\\_mola\\_e\\_un\\_rischio\\_per\\_lumanita-12727321/](https://www.lastampa.it/esteri/2023/03/29/news/elon_musk_contro_intelligenza_artificiale_fermia_mola_e_un_rischio_per_lumanita-12727321/)

<https://www.treccani.it/vocabolario/innovazione>

[https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/Sito\\_Agevolazioni\\_Startup\\_innovative\\_ITA\\_Ottobre\\_2020.pdf](https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/Sito_Agevolazioni_Startup_innovative_ITA_Ottobre_2020.pdf)

<https://oxa.tech>

<https://www.adamiassociati.com/le-startup-gli-acceleratori-la-difficile-ricerca-personale-qualificato/>

[https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/07/01/news/investimenti\\_exit\\_startup\\_italiane\\_giugno\\_2023-406011109/#:~:text=Nei%20primi%20sei%20mesi%20%2D57%25,-di%20Alessio%20Nisi&text=A%20giugno%202023%20risultano%20investiti,per%20complessivi%2087%2C20%20milioni.](https://www.repubblica.it/tecnologia/2023/07/01/news/investimenti_exit_startup_italiane_giugno_2023-406011109/#:~:text=Nei%20primi%20sei%20mesi%20%2D57%25,-di%20Alessio%20Nisi&text=A%20giugno%202023%20risultano%20investiti,per%20complessivi%2087%2C20%20milioni.)

<https://www.economyup.it/startup/michele-grazioli-26-anni-e-la-sua-startup-vedrai-finanziamento-di-40-milioni/>

<https://forbes.it/2022/04/05/vedrai-aumento-capitale-40-milioni-espansione-estero/>

[https://www.ilsoftware.it/google-annuncia-la-nuova-deepmind-per-spingere-sull-intelligenza-artificiale\\_25898/](https://www.ilsoftware.it/google-annuncia-la-nuova-deepmind-per-spingere-sull-intelligenza-artificiale_25898/)